FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1965

THÈSE

N° 494

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PAR

Paule HAZEMANN

Interne des Hôpitaux de Paris

Née le 21 Juin 1935, à Neuilly

Présentée et soutenue publiquement le 8 juin 1965

L'ECHO-ENCEPHALOGRAPHIE DE LA LIGNE MEDIANE

Comparaison avec les résultats fournis par l'E.E.G. en neuro-chirurgie

Président : M. H. FISCHGOLD, Professeur

IMPRIMERIE
R. FOULON & Cie
29, Rue Deparcieux, 29
PARIS — 1965

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1965

THÈSE

N°

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PAR

Paule HAZEMANN

Interne des Hôpitaux de Paris

Née le 21 Juin 1935, à Neuilly

Présentée et soutenue publiquement le 8 juin 1965

L'ECHO-ENCEPHALOGRAPHIE DE LA LIGNE MEDIANE

Comparaison avec les résultats fournis par l'E.E.G. en neuro-chirurgie

Président : M. H. FISCHGOLD, Professeur

IMPRIMERIE
R. FOULON & Cie
29, Rue Deparcieux, 29
PARIS — 1965

PROFESSEURS HONORAIRES

MM. Alajouanine (T.), Bénard (H.), Bernard (E.), Binet (L.), Bulliard (H.), Cathala (J.), Chabrol (E.), Chailley-Bert (P.), Cheymol (J.), Debré (R.), Fey (B.), Galliard (H.), Gaudart d'Allaines (F. de), Gennes (L. de), Giroud (A.), Hazard (R.), Heuyer (G.), Laroche (G.), Lavier (G.), Lelong (M.), Lévy (Mlle J.), Lévy-Solal (E.), Lian (C.), Marchal (G.), Mathieu (P.), Monod (R.), Moreau (R.), Moulonguet (P.), Pasteur Vallery-Radot, Petit-Dutaillis (D.), Piédelièvre (R.), Quénu (J.), Renard (G.), Senèque (J.), Strohl (A.), Tanon (L.), Verne (J.).

Doyen : Georges BROUET

1er assesseur : Daniel BARGETON — 2e assesseur : Jean GOSSET

I. — PROFESSEURS

1° CHAIRES DE SCIENCES FONDAMENTALES

a) Professeurs titulaires :

	MM.
Anatomie	Delmas (A.)
—	Huard (P.)
Anatomie et cytologie path.	Delarue (J.)
Anesthésiologie	Vourc'h (G.)
Bactériologie et virologie.	Tournier (P.)
Biochimie médicale	Jayle (M.-F.)
—	Polonovski (J.)
—	Desgrez (P.)
Biologie appl. à l'Education physique et aux Sports.	Malmejac (J.)
Biologie médicale	Fauvert (R.)
Biophysique médicale	Bugnard (L.)
—	Dognon (A.)
—	Djourno (A.)
Cancérologie expérimentale	Mathé (G.)
Chimie pathologique	Schapira (G.)
Génétique fondamentale	Lejeune (J.)
Histoire de la médecine et de la chirurgie	Coury (Ch.)
Histologie et Embryologie	Tuchmann-Duplessis (H.)
— —	Coujard (R.)
Hygiène et méd. préven.	Boyer (J.)
Médecine du Travail	Desoille (H.)
Médecine légale, Droit méd. et déontologie	Derobert (L.)
Microbiologie (Bactériol. et virologie)	Fasquelle (R.)
Parasitologie	N...
Pathologie chirurgicale	Laurence (G.)
—	Kuss (R.)
—	Verne (J.-M.)
Pathologie exotique	Brumpt (L.-C.)
Pathologie expér. et comp.	Merklen (F.-P.)
Pathologie médicale	Laroche (Cl.)
—	Bricaire (H.)
—	Péquignot (H.)
Pathologie respiratoire	Turiaf (J.)
Pathologie et thér. génér.	Maurice (P.)
Pharmacologie	Boissier (J.-R.)
—	Lechat (P.)
Physiologie	Bargeton (D.)
—	Parrot (J.)
Physiologie et path. obst.	Lepage (F.)
Radiologie médicale	Desgrez (H.)
Technique chirurgicale et Chirurgie expérimentale.	N...
Thérapeutique	Lamotte (M.)
Thérapeutique appliquée	N...

b) Professeurs a titre personnel :

Anatomie	Cabrol (Ch.)
Anatomie anthropologique.	Olivier (G.)
Anatomie pathologique	Nezelof (Ch.)
Bactériologie	Barbier (P.)
Biochimie médicale	Dreyfus (J.-Cl.)
Biologie médicale	Bourlière (F.)
Parasitologie	Larivière (M.)
Pathologie expérimentale	Loeper (J.)
Physiologie	Dejours (P.)
	Scherrer (J.)
Physique médicale	Kellershohn (L.)
	Gougerot (L.)
	Roucayrol (J.-Cl.)
	Tubiana (M.)
Radiologie médicale	Fischgold (H.)

UNIV. LEIDEN BIBL.

2° CHAIRES DE SCIENCES CLINIQUES

a) Professeurs titulaires :

MM.

Cliniques :

— carcinologique ..... Denoix (P.)
— carcinologique chirurg. (Necker) ..... Redon (H.)
— cardiol. (Broussais) .. Soulié (P.)
— cardiol. (Boucicaut) .. Lenègre (J.)
— chirurgicales : *Beaujon :* Lortat-Jacob (J.-L.) ; Baumann (J.) - *Cochin :* Leger (L.) - *Hôtel-Dieu :* Patel (J.) - *Saint-Antoine :* Gosset - *Salpêtrière :* Sicard (A.) - *Tenon :* Olivier (Cl.).
— chirurg. orthopéd. et traumatol. (Cochin) .. Merle d'Aubigné (R.)
— chirurg. orthopéd. et traumatol. (Foch) .... Padovani (P.)
— chirurg. orthopéd. et traumatol. (Beaujon) .. Cauchoix (J.)
— chirur. infant. et orthop. (Enfants-Malades) .... Fèvre (M.)
— chirurgie cardio-vascul. (Broussais) ..... Dubost (Ch.)
— chir. thorac. (Laennec). Mathey (J.)
— dermatol. (Saint-Louis). Duperrat (F.)
— endocrinolog. (Pitié) .. Decourt (J.)
— Génét. médic. (Enfants-Malades) ..... Lamy (M.)
— chir. et gynéc. (Broca) Huguier (J.)
— maladies cutanées et syphilit. (Saint-Louis) . Degos (R.)
— maladies des enfants (Enfants-Malades) .... Turpin (R.)
— malad. infect. (Claude-Bernard) ..... Mollaret (P.)
— malad. mentales et de l'encéph. (Sainte-Anne) Delay (J.)
— maladies du sang (Broussais) ..... Bernard (J.)
— malad. du système nerveux (Salpêtrière) .... Castaigne (P.)
— médicales : *Bicêtre :* Deparis (M.) - *Broussais :* Milliez (P.) - *Cochin :* N... - *Hôtel-Dieu :* Bariéty (M.) - *Pitié :* Dreyfus (G.) - *Saint-Antoine :* Conte (M.) ; Kourilsky (R.) ; Boudin (G.).
— d'hydrologie et de climatologie (Bichat) ... Debray (Ch.)
— médicale infantile et pédiatrie sociale (Enfants-Malades) ..... Marie (J.)

MM.

— médicale propédeutique (Broussais) ..... Justin-Besançon (L.)
— médico-sociale du diabète sucré et des maladies métabol. (Hôtel-Dieu) ..... Derot (M.)
— néphrologique (Necker) Hamburger (J.)
— neuro-chirurgie (Pitié) . David (M.)
— neurolog. (Salpêtrière) . Garcin (R.)
— obstétricales : *Baudelocque :* Lacomme (M.) - *Saint-Antoine :* Merger (R.).
— obstétricale et gynécol. (Port-Royal) ..... Varangot (J.)
— ophtalmol. (Hôtel-Dieu) Offret (G.)
— ophtalmolog. (Cochin). Bregeat (P.)
— oto-rhino-laryngologique (Lariboisière) ..... Aubry (M.)
— pédiatrie (Trousseau) . Mozziconacci (P.)
— pédiatrie et de puéricul. (Saint-Vincent-de-Paul) Thieffry (S.)
— pneumo-phtisiologie (Laennec) ..... Brouet (G.)
— neuro-psychiatrie infantile (Salpêtrière) ..... Michaux (L.)
— rhumatologie médicale et sociale (Cochin) .. Coste (F.)
— rhumatol. (Lariboisière) Sèze (S. de)
— stomatol. (Salpêtrière) . Dechaume (M.)
— thérap. chirur. (Vaugirard) ..... Roux (M.)
— thérapeutique médicale (Saint-Antoine) ..... Lemaire (A.)
— toxicologique (Widal) . Gaultier (M.)
— traumat. et orthopédique (R. Poincaré) ..... Judet (R.)
— urologique (Cochin) .. Aboulker (P.)
— urologique (Necker) .. Couvelaire (R.)
Hygiène et clinique de la 1re enfance (Trousseau) Laplane (R.)
Séméiologie médicale (A. Chantin) ..... Domart (A.)
— (Lariboisière) ..... Bouvrain (Y.)
— (Pitié) ..... Rambert (P.)
— (Rothschild) ..... Wolfromm (R.)
Séméiologie et clinique chirurgicales (Broussais) . Poilleux (F.)

b) Professeurs a titre personnel :

Hématologie ..... André (R.)
Bousser (J.)
Hydrologie et climatologie Giberton (A.)
Maladies infectieuses ... Bastin (R.)
Médecine : Azerad (E.) ; Bour (H.) ; Caroli (J.) ; Dreyfus (B.) ; Grossiord (A.) ; Lambling (A.) ; Launay (Cl.) ; Payet (M.) ; Perrault (M.) ; Siguier (F.) ; Worms (R.).
Néphrologie ..... Richet (G.)
Neuro-chirurgie ..... Le Beau (J.)
Neurologie ..... Lhermitte (F.)
Neuro-psychiatrie ..... Pichot (P.)
Oto-Rhino-Laryngologie . Maduro (R.)
Pédiatrie ..... Polonovski (Cl.)
Royer (P.)
Pneumo-Phtisiologie ..... Kreis (B.)
Meyer (A.)
Rhumatologie ..... Delbarre (F.)

II. — PROFESSEURS SANS CHAIRE

	MM.
Anatomie pathologique	GOUYGOU (Ch.)
Bactériologie	CHRISTOL (D.)
Biochimie médicale	CARTIER (P.)
	GONNARD (P.)
	NORDMANN (J.)
Biologie médicale	HARTMANN (L.)
Chirurgie	CERBONNET (G.)
Hématologie	BILSKI-PASQUIER (G.)

	MM.
Maladies infectieuses	DUPONT (V.)
Neuro-psychiatrie	TARDIEU (G.)
Pédiatrie	ROSSIER (A.)
Physique médicale	COURSAGET (J.)
	GREMY (F.)
Physiologie	GIRARD (Fr.)
Stomatologie	CHAPUT (Mme A.)

III. — PROFESSEURS DÉTACHÉS DANS LES UNIVERSITÉS ÉTRANGÈRES

Bactériologie : M. HAUDUROY (P.), *pr. s. ch.*

Pathologie chirurgicale : M. RUDLER (J.), *pr. s.*

IV. — PROFESSEURS ASSOCIÉS

Hormonologie ..... MORICARD (R.)

Statistique médicale et épidémiologique ..... SCHWARTZ (D.)

Secrétaire général de la Faculté : M. LENA (J.).
Conseiller administratif : Mlle CHAINTREUIL (G.).
Conservateur en Chef de la Bibliothèque, Conservateur du Musée d'Histoire de la Médecine : M. le Docteur HAHN (A.).

Conservateurs : Mlles DUMAITRE (P.), LAURE (H.), LE NOIR (G.).
Bibliothécaires : Mmes CONTET (J.), FORGET (F Mlles DUROSOY (M.-F.), ROBERGE (D.), Docte SCHILLER (J.).

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissert tions qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'e n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

Je dédie cette thèse :

A mon père et à mon beau-père, tous deux médecins, qui par leur travail m'ont donné le goût de la médecine ;

A Monsieur OBERLIN, Monsieur GUILLAUME (*in memoriam*), Monsieur le Professeur GILBERT-DREYFUS, Monsieur LAYANI, Monsieur le Professeur DEROT, Monsieur LAPORTE et Monsieur LELONG qui, pendant mon externat, ont joint leurs efforts pour m'enseigner les notions générales de clinique ;

A Monsieur PÉRON, Monsieur le Professeur LHERMITTE, Monsieur le Professeur DAVID, Monsieur le Professeur MICHAUX, Monsieur ROUQUES, Monsieur le Professeur DEPARIS, Monsieur le Professeur DEROT chez qui j'effectuai mon internat ;

A Monsieur le Professeur FISCHGOLD, camarade de mon père, qui m'a guidée dès le départ de mes études médicales jusqu'à cette thèse et qui, dès le début, a stimulé ma curiosité vers la neurologie ;

A Monsieur le Professeur DAVID qui, en 1963, a encouragé les premiers travaux de Madame le Professeur Agrégé PLANIOL, puis du Docteur François MIKOL sur l'échoencéphalographie et qui m'a permis pour cette thèse d'examiner les malades de la Clinique Neuro-Chirurgicale de la Pitié ;

A Madame le Professeur Agrégé PLANIOL qui m'a aidée à comprendre les bases physiques de l'échoencéphalographie ;

A Monsieur le Professeur BARGETON, Monsieur le Professeur SCHERRER, Monsieur le Professeur Agrégé HUGELIN qui surent m'intéresser à la neurophysiologie au sein de leur équipe d'enseignement ;

A mon collègue François MIKOL qui m'a constamment aidée au point qu'il m'est difficile de reconnaître dans les pages qui suivent sa part de la mienne ;

Au Docteur SIMON qui a pris une part importante dans la lecture des radiographies et dans les recherches neuroradiologiques ;

A Madame GUERNALEC, aide technique à la Faculté de Médecine de Paris, qui s'est dévouée à toute l'organisation pratique ; à Mademoiselle LONGAYGUES, la surveillante du Service, qui s'est employée à me faciliter le travail ; à Mademoiselle DALET qui entretient mon fichier ;

A Madame le Docteur DREYFUS-BRISAC, maître de recherches à l'I.N.S.E.R.M., Monsieur le Docteur OLIVIER, assistant de biologie des Hôpitaux, Madame le Docteur BUISSON, qui m'ont reçue avec amitié dans le Laboratoire d'E.E.G. de la Pitié et m'ont fait profiter de leur expérience ;

A ma mère, à mon mari, à mes enfants.

INTRODUCTION

L'échoencéphalographie de la ligne médiane réalise le repérage des structures médianes interhémisphériques par un faisceau d'ondes ultra-sonores.

Un faisceau ultra-sonore se réfléchit sur l'interface de deux milieux d'impédance acoustique différente (impédance acoustique : densité du milieu × vitesse de propagation dans ce milieu); l'angle de réflexion est égal à l'angle d'incidence. Le faisceau réfléchi, transformé en différence de potentiel, amplifié et visualisé sur l'écran d'un oscilloscope cathodique, constitue l'écho.

Les structures médianes interhémisphériques ne sont pas les seules susceptibles de réfléchir un faisceau d'ondes ultra-sonores ; d'autres structures intra-crâniennes le sont également ; ceci constitue la base d'une nouvelle méthode encore expérimentale d'exploration du cerveau, par ultra-sons : l'échoencéphalographie B, ou tomographie aux ultra-sons.

L'échoencéphalographie de la ligne médiane, ou échoencéphalographie A, ne peut répondre qu'à une seule question :

— Y a-t-il un déplacement des structures médianes ?

— La réponse « oui » ou « non » se mesure par les millimètres de déplacement.

— Mais tout déplacement important de la ligne médiane signifie sur le plan étiologique : expansion d'un hémisphère.

Les résultats de cet examen, rapide et non traumatisant, nous ont paru intéressants à étudier dans trois directions, en fonction du recrutement des malades du Laboratoire d'E.E.G. de la Clinique Neuro-Chirurgicale de la Pitié :

1° *L'écho-médian :* complément des données E.E.G.

2° *L'écho-médian :* examen d'urgence chez les traumatisés crâniens.

3° *L'écho-médian :* moyen de surveillance de l'évolution des lésions hémisphériques.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41534911_0040

PREMIERE PARTIE

CHAPITRE I

HISTORIQUE

a) L'échographie en général

En 1880, les frères CURIE montrèrent que des charges électriques apparaissaient sur les faces d'une lame de quartz convenablement taillée, en exerçant sur celles-ci une pression.

Cet effet, dit effet piézo-électrique, est réversible ; si on place cette lame de façon convenable dans un champ électrique alternatif, elle se met à vibrer de façon caractéristique.

De la collaboration de CHILOWSKI qui apporta l'idée d'utiliser l'effet piézo-électrique excité en haute fréquence et de LANGEVIN qui traita théoriquement et techniquement le problème, naquirent les premiers « sondeurs » ; l'emploi des ultra-sons pour le sondage sous-marin par la méthode d'écho a constitué la première de leurs applications ; ils furent utilisés pendant la première guerre mondiale pour la détection des sous-marins (1917).

Actuellement, les bateaux de pêche importants sont équipés d'appareils du même type pour le repérage des bancs de poissons.

La métallurgie utilise le même procédé de repérage pour la détection des bulles d'air et des fêlures dans les pièces métalliques.

Enfin, on sait, depuis les travaux de GRIFFIN et de GALAMBOS, que les chauves-souris sont dotées naturellement du même système ultra-sonore qui leur permet de se mouvoir sans heurter les obstacles et de saisir leurs proies dans l'obscurité.

b) Les applications médicales

Depuis de nombreuses années, les ultra-sons ont été utilisés en médecine. Laissant de côté les techniques de destruction tissulaire, nous ferons un bref rappel des techniques à but diagnostique.

Elles reposent sur deux principes :

1° L'atténuation du faisceau ultra-sonore par absorption dans les tissus : méthode de transmission.

2° La réflexion du faisceau ultra-sonore enregistrée par la méthode d'écho, elle-même divisée en deux techniques :

— échographie simple, lorsque la sonde reste fixe par rapport à la structure explorée ;

— tomographie aux ultra-sons avec une sonde mobile grâce à laquelle s'enregistrent un grand nombre d'échos de provenance différente.

1) Méthode de transmission

Fût utilisée par les frères Dussik, en 1942, pour enregistrer la forme et la topographie du système ventriculaire : la région à examiner est explorée d'un côté, point par point par un faisceau de rayons ultra-sonores parallèles. Ceux-ci sont recueillis du côté opposé, affaiblis par des absorptions différentes selon l'impédance acoustique des tissus traversés. Se basant sur le fait que le tissu cérébral atténue davantage le faisceau ultra-sonore que le L.C.R., les frères Dussik espéraient obtenir la silhouette du système ventriculaire.

Cette technique fût reprise, en 1950, par Ballantine et Hutter, mais l'atténuation par l'os lui-même semble trop importante pour que la silhouette ventriculaire et ses déformations soient valables.

En 1946, Denier décrit un ultra-sonoscope, utilisant cette méthode de transmission pour la mise en évidence d'organes tels que le cœur, le foie, la rate.

2) Méthode échographique

a) En pathologie générale :

— En 1949, Ludwig et Struthers essayèrent de détecter des corps étrangers intra-musculaires et des calculs biliaires chez le chien.

— En 1950, Wild publie un rapport préliminaire, étudiant la réflexion du tissu cancéreux (dans un estomac reséqué).

— En 1952, Wild, Neal et Reid étudient des malades présentant des tumeurs de sein : ils montrent que le tissu cancéreux réfléchit davantage les ultra-sons que le tissu normal, alors que les tumeurs bénignes réfléchissent moins que le tissu normal.

— En 1956, au *II^e Congrès International d'accoustique*, Kikuchi rapporte ses travaux sur le diagnostic précoce des tumeurs du sein, des tumeurs abdominales et des tumeurs cérébrales.

— En 1953, Hertz et Edler commencent à étudier le cœur et le mouvement des valvules, suivis par Kikuchi en 1956 et Effert en 1959.

— En ophtalmologie, les ultra-sons sont utilisés par Mundt et Hughes en 1956, Oksala et Lethinen en 1957.

— En gynécologie, Donald rapporte ses investigations sur les tumeurs abdominales et pelviennes en 1958.

b) Echoencéphalographie :

French et Wild en 1950-1951 furent les premiers à développer la méthode d'écho pour le diagnostic des tumeurs intra-crâniennes ; à condition que l'os soit enlevé, ils pouvaient diagnostiquer et localiser une tumeur.

— Leksell en 1955, présente une méthode d'écho permettant de faire le diagnostic d'un processus expansif intra-crânien à travers le crâne par déplacement de l'écho-médian.

En 1957, Kikuchi et Tanaka démontrent qu'il est possible de faire le diagnostic de siège d'une tumeur intra-crânienne, grâce à la réflexion sur l'interface tumeur-tissu sain. Ils montrent également que le faisceau ultra-sonore est atténué de façon différente dans les cas d'œdème post-opératoire, dans l'anesthésie et dans certaines épilepsies.

— En 1959, de Vlieger et Rider rapportent leurs résultats sur une série de 47 cas examinés par l'écho-médian.

— La même année, Gordon publie ses propres investigations. Il montre qu'un écho peut être obtenu à partir de chacune des deux parois du troisième ventricule et que les échos-médians se séparent l'un de l'autre si le ventricule est assez large. Il faut également citer : Jefferson (1959), Newell (1960). En 1960-1961, Jeppsson rapporte ses résultats cliniques sur une grande série de malades ainsi que ses recherches pour préciser la structure sur laquelle se réfléchit le rayon ultra-sonore.

— En 1960-1961, B. Lithander publie un travail du même ordre.

— En 1963, paraissent sur le même sujet la publication de W. Schiefer ainsi que celle de Ford et Ambrose.

— En France, parut en 1964, la publication de Mme Planiol, Mikol, Mme Buisson et Charpentier portant sur plus de 500 cas.

Actuellement plusieurs laboratoires sont dotés d'échoencéphalographes, et cet examen est en train de devenir un examen systématique.

CHAPITRE II

LES STRUCTURES MEDIANES : ANATOMIE ET DEPLACEMENTS

I. — ANATOMIE

Les structures médianes sont représentées de haut en bas par :

— La faux du cerveau occupant une partie de la scissure inter-hémisphérique ;

— Le corps calleux avec au-dessous de lui :
a) le *septum lucidum* en avant ;
b) le trigone en arrière ;
c) le troisième ventricule et la glande pinéale.

1) La faux du cerveau

C'est un prolongement dure-mérien, vertical, médian, et antéro-postérieur. Son sommet, ses bords postérieur et supérieur sont fixes tandis que son bord inférieur est libre, concave et mince ; en contact en arrière avec le corps calleux, il s'en éloigne graduellement d'arrière en avant. La faux du cerveau n'occupe donc pas la totalité de l'espace interhémisphérique. Entre le corps calleux et la faux existe le plus souvent un espace médian où les faces internes des deux hémisphères se trouvent vis-à-vis.

Lorsqu'il existe un processus expansif, la faux du cerveau ne se déplace pratiquement pas et pour cette raison l'examen échoencéphalographique évite cette structure.

2) Les autres structures : corps calleux, trigone, septum et troisième ventricule

a) Une coupe médiane et sagittale montre (fig. 1, p. 19) :

— En haut le *corps calleux :* vaste voûte de substance blanche à fibres transversales, qui affecte la forme d'un arc régulier et à grand rayon, terminé en avant par une extrémité recourbée et effilée : le bec du corps calleux et en arrière par une extrémité renflée : le bourrelet du corps calleux.

— Au-dessous du corps calleux, on trouve un second arc à rayon plus court, le *trigone cérébral,* adhérent au corps calleux en arrière, mais séparé de ce dernier en avant par une mince cloison verticale et médiane : le *septum lucidum.*

— Entre le trigone cérébral et la base du cerveau, on trouve le *troisième ventricule.*

b) Sur une coupe vertico-transversale (fig. 2) :

On rencontre sur la ligne médiane et de haut en bas :

— Le corps calleux, qui donne insertion sur la ligne médiane au *septum lucidum.*

— Puis le trigone cérébral dont la face inférieure est tapissée par la toile choroïdienne.

— Au-dessous de la toile choroïdienne, sur la ligne médiane, se trouve le troisième ventricule.

L'impédance acoustique du corps calleux et du trigone (formations constituées par des fibres blanches unissant le cortex ou les noyaux gris des deux hémisphères), est vraisemblablement la même que celle du reste du parenchyme cérébral, et de ce fait, ces structures ne réfléchissent pas le faisceau ultra-sonore.

Le troisième ventricule (fig. 6), a la forme d'un entonnoir aplati transversalement. Les dimensions moyennes sont :

— 0,5 cm transversalement ;
— 2,5 cm sagittalement ;
— 2,5 cm dans sa plus grande hauteur.

— Ses faces latérales sont verticales et de forme triangulaire : le sillon de Monro les divise en deux régions : l'une supérieure, formée par la face interne de la couche optique, l'autre inférieure, répond à la région sous-thalamique. Le trou de Monro, situé en avant de la couche optique, fait communiquer le troisième ventricule avec le ventricule latéral.

— Son plancher se dirige obliquement de l'abouchement de l'acqueduc de Sylvius en arrière, au chiasma optique en avant.

— Sa paroi supérieure est formée par une mince membrane épithéliale recouverte par la toile choroïdienne. De chaque côté de la ligne médiane, la toile choroïdienne présente les plexus choroïdiens médians.

— Son bord postérieur est court : il s'étend de la fente de Bichat à l'orifice antérieur de l'acqueduc de Sylvius. Il est constitué de haut en bas par : la glande pinéale, la commissure blanche postérieure et l'orifice antérieur de l'acqueduc de Sylvius.

3) La glande pinéale

De la grosseur d'un pois, se situe à la face postérieure du troisième ventricule. Elle est logée entre la toile choroïdienne et le tectum. En tapissant la face dorsale de la glande, le feuillet inférieur de la toile choroïdienne détermine avec celle-ci un petit cul-de-sac qui prolonge le troisième ventricule en arrière : le recessus supra-pinéal. La face antérieure de la glande est échancrée transversalement ; cette échancrure apparaît sous l'aspect d'un petit diverticule du troisième ventricule : le recessus pinéal.

4) Les citernes

a) Les citernes ambiantes :

Partent de la partie postéro-supérieure des citernes interpédonculaires, contournent de chaque côté le pédoncule cérébral et se terminent dans la citerne des veines de Galien.

b) La citerne de Galien :

Est limitée en avant par la glande pinéale, en bas et en avant par les tubercules quadrijumeaux, en haut par le bourrelet du corps calleux et le bord libre de la tente du cervelet, en bas et en arrière par le cervelet.

5) Les vaisseaux médians

a) Artère cérébrale antérieure et artère péri-calleuse :

A partir de son point d'origine, l'artère cérébrale antérieure se dirige transversalement vers la ligne médiane jusqu'à la scissure interhémisphérique, où elle s'unit à l'artère homonyme contro-latérale par l'intermédiaire de l'artère communicante antérieure. Ensuite, elle prend le nom d'artère péricalleuse (nomenclature de Lindgren) ; elle se dirige en avant et en haut jusqu'à ce qu'elle atteigne le genou du

corps calleux, puis se poursuit vers le splenium, le long de la face supérieure du corps calleux décrivant dans son ensemble un trajet antéro-postérieur curviligne.

Sur l'artériographie de face (*fig. 4, p. 20*), (en incidence semi-axiale), l'artère péricalleuse à partir de son origine, sur la ligne médiane, se projette verticalement. On lui décrit trois segments :

— le segment basal est pris pratiquement en enfilade et sa projection ne représente que quelques millimètres ;

— lui font suite, le segment antérieur et le segment supérieur qui représente à lui seul à peu près les trois quarts de l'image visible en incidence semi-axiale. Le repérage exact des différents segments se fait d'après le point de départ des collatérales, dont la position est déterminée sur la série de profil.

b) Veines profondes :

1) *Les veines cérébrales internes* (*fig. 3*) : Chaque veine cérébrale interne naît au niveau du trou de Monro, dans la partie antérieure de la toile choroïdienne, par la réunion de la veine choroïdienne, de la veine thalamo-striée et de la veine du septum. Elle se place sur le toit du troisième ventricule, dans la toile choroïdienne et se dirige d'avant en arrière du trou de Monro jusqu'aux tubercules quadrijumeaux.

Classiquement, on lui reconnaît deux segments :

— l'un antérieur, rectiligne, long ;

— l'autre postérieur, formant crosse autour du bourrelet du corps calleux.

— Le segment antérieur de son trajet n'est pas absolument rectiligne, il forme une courbe à convexité supérieure très près de la ligne médiane ; cette courbe, d'abord adjacente au ventricule, s'en éloigne au sommet de 5 mm.

— Le segment postérieur est, pour JOHANSON, au contact de l'épiphyse. Dans cette portion de son trajet, la veine s'écarte de quelques millimètres de la ligne médiane, puis elle rejoint à nouveau sur la ligne médiane celle du côté opposé pour former la grande veine de Galien.

2) *La grande veine ou ampoule de Galien* naît de l'union des deux veines cérébrales internes, au niveau de la partie médiane de la fente de Bichat, sous le bourrelet du corps calleux. Elle reçoit en général les deux veines basilaires.

Gros vaisseau de 1 cm de long et de 5 mm de large, la veine de Galien est située sur la ligne médiane, entre le corps calleux et le cervelet ; elle passe sous la tente du cervelet et se jette dans le sinus droit. L'arachnoïde se replie autour d'elle en cul-de-sac.

Sur le phlébogramme de face (en incidence semi-axiale), la veine cérébrale interne est prise en enfilade et se projette près de la ligne médiane, verticalement sur une hauteur de 10 à 15 mm en moyenne, avec 2 et 20 mm comme extrêmes. En incidence de face (*fig.* 5), ou avec un rayon légèrement incliné, on déroule la veine et on peut distinguer une partie de son trajet légèrement oblique en dehors, correspondant au segment postérieur de sa courbe à concavité inférieure, et une partie antérieure sur la ligne médiane ou à 1 mm d'elle.

L'image de la veine de Galien se superpose à celle du sinus droit et elle est située sur la ligne médiane. Il faut également souligner que la partie antérieure du phlébogramme profond est plus mobile que sa partie postérieure, cependant la fixité de la partie postérieure est relative ; en effet, lorsqu'elle est déviée, elle peut subir un allongement et donc un déplacement supérieur à ce qui lui permettrait sa taille normale.

II. — DEPLACEMENTS

1) Les processus frontaux

Ils repoussent le cerveau en arrière de la fosse moyenne au-dessus de la petite aile du sphénoïde, puis au-dessous de la faux.

Du point de vue angiographique, ils déterminent esentiellement un déplacement artériel, éventuellement pour les processus frontaux postérieurs, un déplacement du segment antérieur de la veine cérébrale interne.

2) Les processus temporaux

Ils exercent leur pression sur le lobe frontal, soulèvent la scissure de Sylvius en avant et vers le haut, refoulent l'uncus dans la fente de Bichat et déterminent un déplacement, de l'autre côté de la ligne médiane, des circonvolutions limbiques.

3) Les processus pariétaux et profonds

Ils exercent une pression de haut en bas et surtout de l'extérieur vers la ligne médiane ; il en résulte un déplacement en masse du cerveau de l'autre côté du plan médian.

Au point de vue angiographique, ce sont essentiellement le segment supérieur de la péricalleuse et les veines profondes, notamment dans leur segment postérieur, qui vont être déplacés.

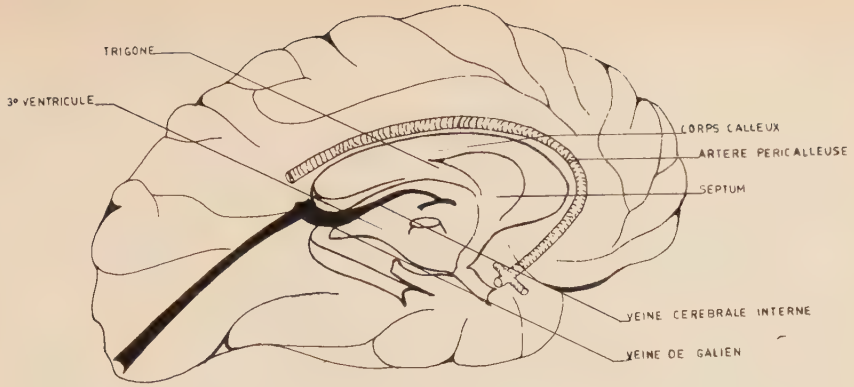


FIGURE 1 : Coupe médiane et sagitale
(*inspirée de Rouvière*)

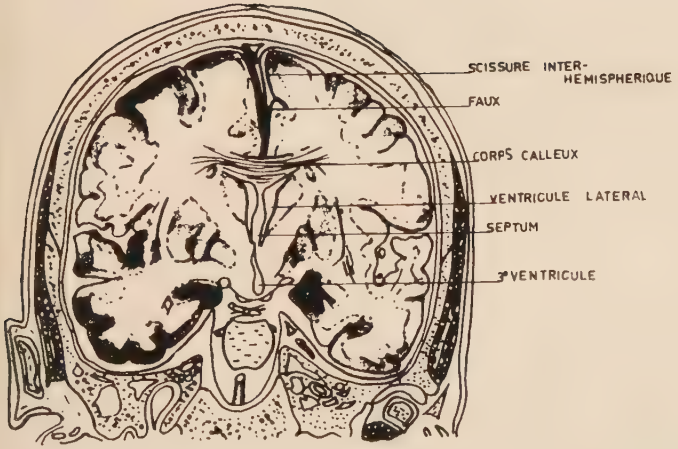


FIGURE 2
Coupe vertico-transversale
(*inspirée de* AUBANIAC et POROT)

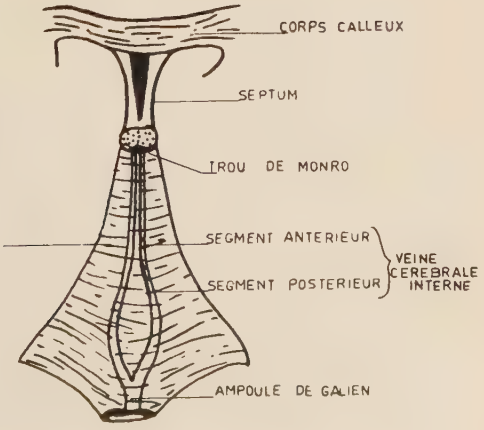


FIGURE 3
Trajet de la veine cérébrale interne
(vue supérieure de la toile choroïdienne du 3e ventricule)
(*inspirée de* PATURET)

4) Quant aux processus occipitaux

Ce n'est qu'après avoir repoussé la masse cérébrale en avant qu'ils déterminent un déplacement controlatéral de l'hémisphère en expansion.

Il faut également considérer que les déplacements seront différents selon la hauteur du processus expansif :

— *un processus parasagittal* déterminera une poussée vers l'avant, vers l'arrière, vers le bas, mais très peu latéralement à cause de la présence de la faux ;

— *un processus situé à l'horizontale du trou de Monro* déterminera, en outre, un important déplacement latéral ;

— *un processus bas situé* exercera une poussée vers le haut et une poussée latérale, mais moindre que dans le cas précédent.

Nous étudierons, dans un chapitre ultérieur, quelles sont les structures qui sont responsables de l'écho-médian et le déplacement des vaisseaux médians sur l'angiographie.

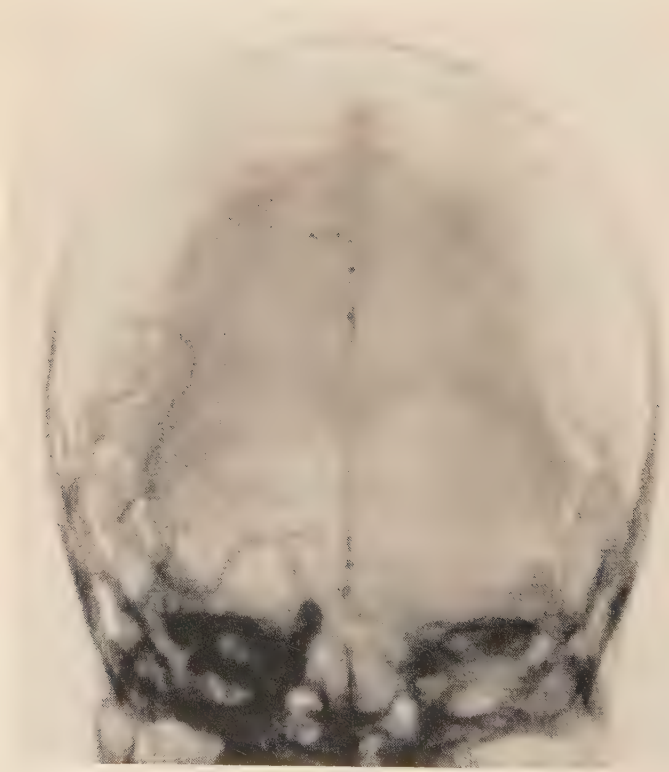


FIGURE 4

Artériographie normale de face (*temps artériel*)

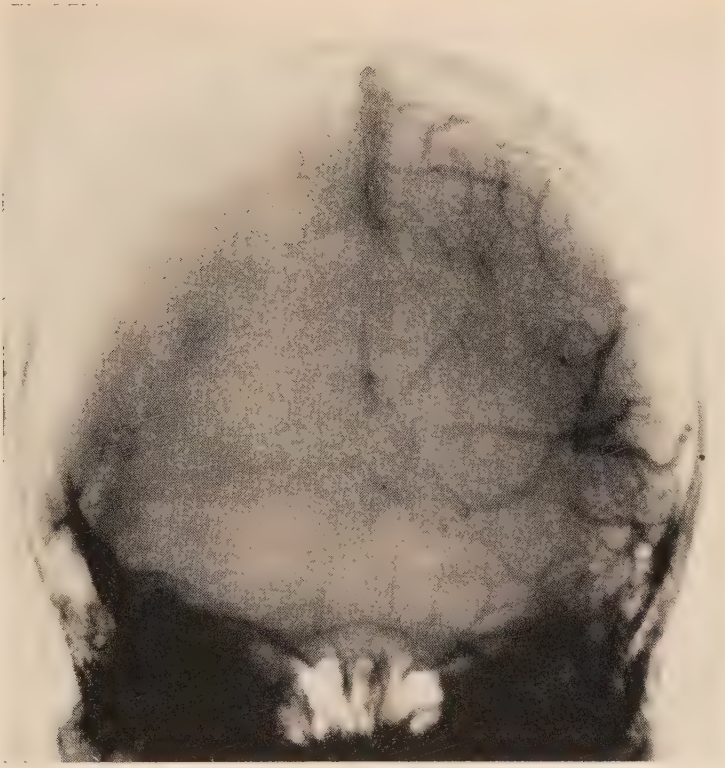


FIGURE 5

Artériographie normale de face (*temps veineux*)

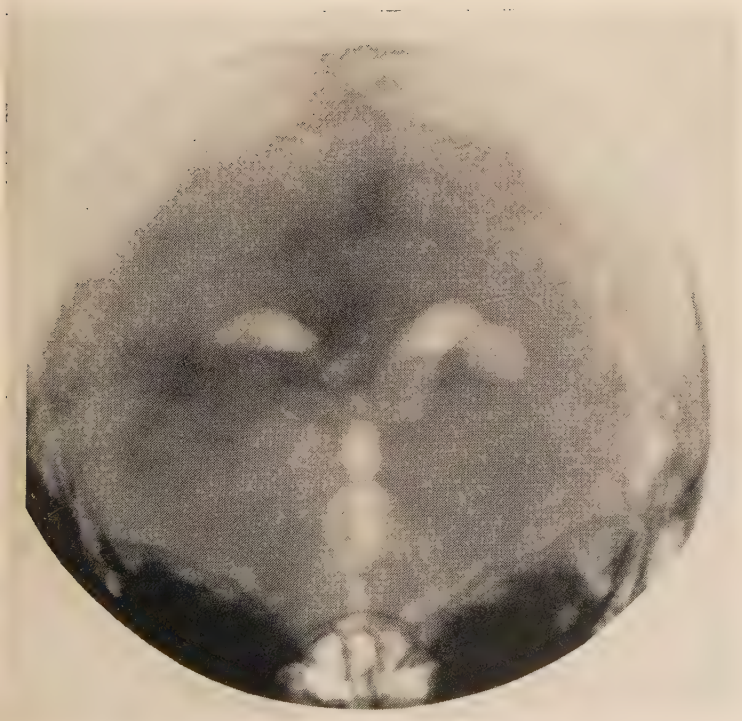


FIGURE 6

Encéphalographie gazeuse normale de face (3e ventricule)

DEUXIEME PARTIE

CHAPITRE I

TECHNIQUE

a) Appareillage

Nous avons utilisé un appareil à impulsions ultra-sonores, type USM 1, réalisé d'après J. et H. KRAUTKRAMER par la maison Siemens-Reiniger-Werke.

La pièce essentielle est constituée par une « tête d'examen » ou « sonde » en titanate de baryum ; cette céramique possède sensiblement les mêmes propriétés que le quartz piezo-électrique, c'est-à-dire transforme des différences de potentiel de fréquences adéquates en ondes ultra-sonores et inversement. Cette sonde sert à la fois d'émetteur et de récepteur. Elle est alimentée par un générateur à haute fréquence, contenu dans la même coque que l'amplificateur et l'oscilloscope.

Dans son rôle d'émetteur, la sonde envoie des impulsions ultra-sonores dont la durée est suffisamment brève (de l'ordre de quelques micro-secondes) pour qu'elle puisse jouer le rôle de récepteur entre deux impulsions. Dans ce cas, les impulsions réfléchies par les interfaces, c'est-à-dire les échos que la sonde intercepte, sont transformés en différences de potentiels, amplifiés et rendus visibles sur l'écran d'un oscilloscope cathodique.

Nous utilisons habituellement une sonde de 24 mm de diamètre, et une fréquence de 2 MHz (2 millions herz ou cycles par seconde), très rarement une sonde de 10 mm de diamètre, avec une fréquence de 1 MHz lorsque l'os est particulièrement épais.

b) Le sondage

La sonde est appliquée sur la région temporale juste au contact du pavillon de l'oreille, sensiblement à la verticale du conduit auditif externe à une distance de 3 à 5 cm de celui-ci. Cet endroit a été

choisi parce que c'est à ce niveau que nous obtenons avec le plus de facilité l'écho-médian ; probablement parce que l'os y est plan, peu épais et parallèle aux structures médianes.

FIGURE 7 *a*

De plus, il est facile d'avoir, à ce niveau, un point de repère, et de se placer ainsi dans des conditions symétriques à droite et à gauche. Cependant, lorsque l'écho ne peut être obtenu dans cette position, nous plaçons la sonde légèrement plus haut, plus en avant ou plus en arrière. La sonde est appliquée par l'intermédiaire d'une pâte (glycérolé d'amidon) pour assurer un contact parfait avec le cuir chevelu, qu'il n'est pas nécessaire de raser.

L'examen est pratiqué d'un côté puis de l'autre, de façon rigoureusement symétrique. La mesure est effectuée deux fois et, lors de la deuxième mesure, une photographie est prise avec un film polaroïde. Un dispositif spécial, qui déplace la ligne de base dans le sens

vertical permet de photographier sur le même cliché les tracés obtenus avec la sonde appliquée à droite (piste supérieure), puis à gauche (piste inférieure).

c) Description de l'enregistrement (fig. 12, p. 32)

Le tracé obtenu comporte plusieurs accidents :

— *l'écho initial :* traduisant la réflexion sur les parties molles et le crâne ; le pied de la première branche est le point zéro ;

— *l'écho terminal :* représentant la réflexion sur la face interne de l'os temporal du côté opposé ;

— entre les deux, *l'écho-médian.*

Souvent apparaissent, en outre, des échos intermédiaires.

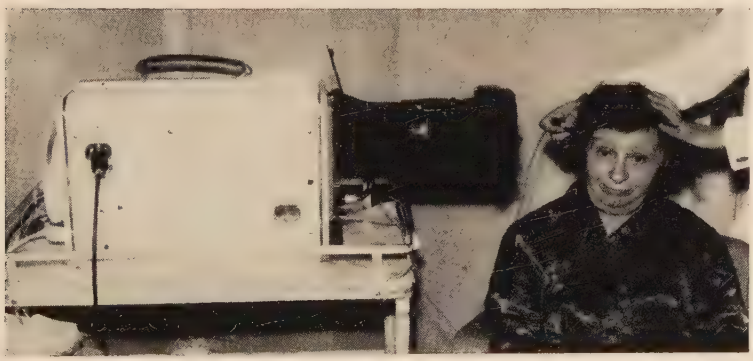


FIGURE 7 *b*

d) Comment identifier l'écho-médian ?

Du fait de la présence de ces échos supplémentaires, il importe de savoir « choisir » l'écho-médian. De ce choix, dépend la validité de l'examen.

Pour être déterminé avec certitude, l'écho-médian doit satisfaire à différents critères :

1) Critères morphologiques

Classiquement l'écho-médian est le plus ample et le plus constant. En fait, bien souvent des échos latéraux sont également amples et

constants, et c'est plus volontiers à son aspect assez particulier que nous reconnaissons l'écho-médian. Sa base d'implantation est large ; sa forme est complexe, généralement bifide ; les deux pointes pouvant être nettement séparées ou au contraire à peine dissociables, se modifiant légèrement lorsque l'on fait subir à la sonde de petites variations d'inclinaison sans changer son point d'application. Parfois, mais ce n'est pas constant, il est battant.

Surtout il doit être « valable » géométriquement.

2) Critères géométriques

Il est possible de déterminer l'emplacement « théorique » de l'écho-médian, grâce à deux méthodes que nous utilisons simultanément.

a) Méthode de transmission :

Avant de rechercher la place des structures médianes par la méthode écho-graphique, nous procédons à une mesure préliminaire qui donne sur l'écran fluorescent la distance parcourue par le fais-

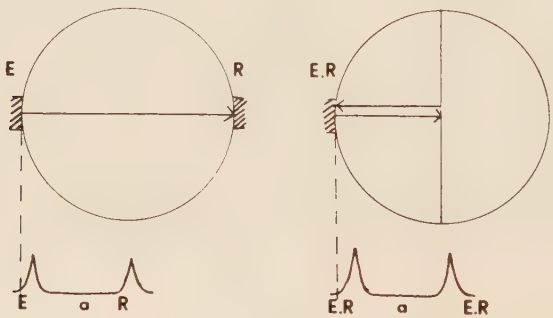


FIGURE 8

ceau ultra-sonore à travers le crâne. On utilise deux sondes, l'une comme émetteur, l'autre comme récepteur, appliquées symétriquement de part et d'autre du crâne sur les régions temporales (même emplacement que celui du sondage). La distance « a » observée sur l'écran, vers le haut, unique dans ce cas), correspond au diamètre bitemporal ; elle doit être égale à la moitié du diamètre bitemporal mesuré au compas. La détection des structures médianes implique une méthode basée sur la réflexion des ultra-sons sur une interface. Le trajet parcouru par le faisceau ultra-sonore, quand la sonde est à la fois émetteur et récepteur, réalise un « aller et retour ». Donc si

les structures médianes sont en place, le temps mis par le faisceau ultra-sonore pour atteindre les structures médianes et revenir à la sonde (méthode d'écho), est égal au temps mis par le faisceau ultra-sonore pour atteindre la sonde contro-latérale (en méthode de transmission), (*fig. 8*).

b) Par le calcul :

L'écho-médian n'est pas exactement à mi-distance entre l'écho initial et l'écho terminal, car le premier prend naissance sur la face externe du crâne, tandis que le second prend naissance sur la face interne du crâne du côté opposé.

L'écho-médian en place est légèrement plus proche de l'écho terminal que de l'écho initial.

On peut considérer que, grossièrement, le temps parcouru pour traverser l'os et les parties molles correspond sur l'écran à 8-10 mm.

L'emplacement théorique de l'écho-médian est donc (*fig. 9*) :

$$\frac{c + 10 \text{ mm}}{2}$$

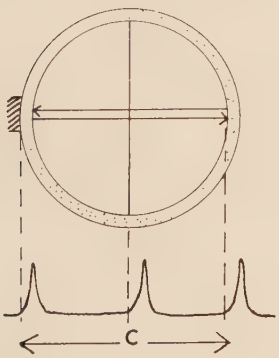


FIGURE 9

Pour qu'un écho puisse être considéré comme l'écho-médian, il doit être :

— soit au niveau de l'écho théorique, s'il est en place ;

— soit déplacé symétriquement par rapport à l'écho théorique.

Lorsque la photographie est prise, nous procédons, dans tous les cas, à certaines vérifications :

1° Parfaite symétrie des tracés : le signal de départ doit être des deux côtés au point 0 ; la déflexion initiale de l'écho terminal doit

être également sur la même graduation ; l'aspect de l'écho-médian doit être aussi semblable que possible sur les deux pistes de l'oscilloscope : en particulier, si sur l'une des pistes il comporte deux branches, il doit également comporter deux branches sur l'autre piste.

2° Vérification géométrique (*fig. 10*) :

— soit « a » la distance entre le point de départ et le pied de la première branche de l'écho-médian lorsque la sonde est à droite ;

— soit « b » cette distance lorsque la sonde est à gauche ;

— soit « c » la distance entre le point de départ et l'écho terminal.

« a » représente la largeur de l'hémisphère droit ;

« b » représente la largeur de l'hémisphère gauche ;

donc a + b = diamètre crânien = c + 10 mm, que l'écho soit en place, ou qu'il soit déplacé.

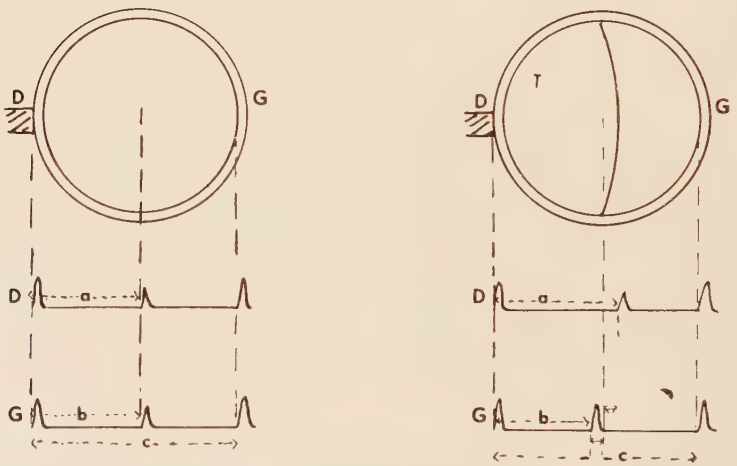


FIGURE 10

Si a + b est plus grand ou plus petit que c + 10 mm, cela signifie que l'écho-médian a été mal déterminé ou que la mesure n'a pas été effectuée dans de bonnes conditions de symétrie.

e) Mesure de déplacement

Le déplacement est égal à :

$$\frac{a - b}{2} \text{ (en valeur arithmétique)}$$

Il se fait dans le sens où la distance entre le point de départ et l'écho-médian est la plus petite.

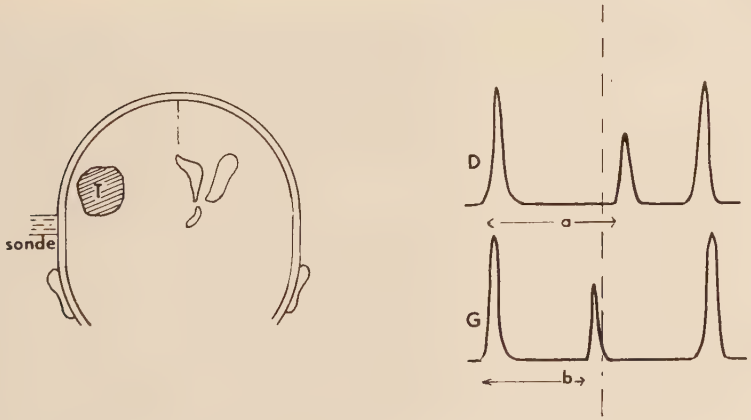
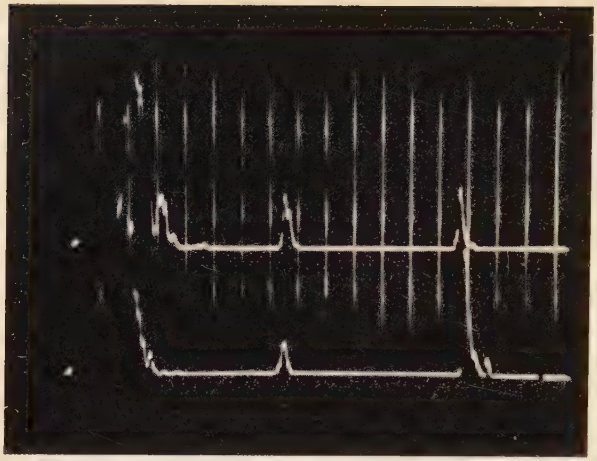


FIGURE 11

f) Traduction en millimètres de parenchyme cérébral

— La grille de l'oscilloscope peut comporter une graduation arbitraire. Pour traduire les millimètres *lus* en millimètres de *parenchyme cérébral,* il faut multiplier la distance lue, par un facteur, établi en comparant le diamètre bitemporal obtenu au compas avec la distance obtenue par la méthode de transmission.

— Après avoir utilisé cette méthode pendant cinq mois, nous avons adopté la grille de SCHIEFER et KAZNER : grille constituée par 16 divisions, chacune étant subdivisée en 5 intervalles. L'étalonnage de l'appareil (base de temps), étant fait de telle façon qu'une subdivision corresponde à 2 mm de parenchyme cérébral.



ECHOENCEPHALOGRAMME
NORMAUX

FIGURE 12 *a*

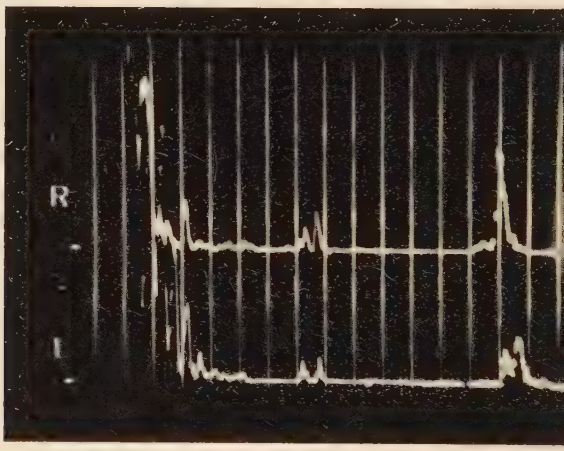


FIGURE 12

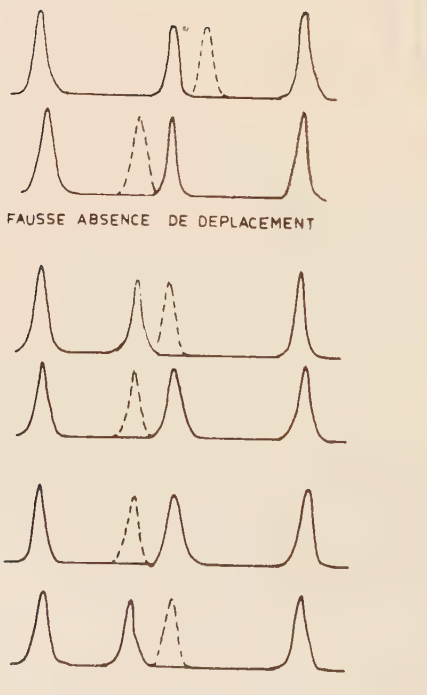


FIGURE 13

g) Principales causes d'erreur techniques

— Emplacements asymétriques des sondes.

— Crâne bosselé ou asymétrique.

— Œdème ou hématome sous-cutané de la région temporale.

— Mauvaise identification de l'écho-médian en cas d'échos para-médians particulièrement amples.

— Echo normalement bifide dont une seule branche a été prise, pouvant déterminer n'importe quel type d'erreur (*fig. 13*) : (fausse absence de déplacement, ou faux déplacement).

CHAPITRE II

MATERIEL

Mille échoencéphalogrammes ont été pratiqués entre le 4 novembre 1963 et le 6 février 1965 au Laboratoire d'E.E.G. de la Clinique Neuro-Chirurgicale de la Pitié.

Assez souvent, pour des raisons de surveillance, plusieurs examens ont été pratiqués chez le même malade.

Nous avons retenu 827 examens correspondant à 700 malades. 173 examens (correspondant à 168 malades) ont été éliminés :

— soit parce qu'il s'agissait de témoins ;
— soit parce qu'il s'agissait de malades n'ayant pas eu d'E.E.G. (en dehors des traumatisés);
— soit parce que le diagnostic a été insuffisant (malades d'autres services de l'hôpital, certains malades de consultation).

En reconsidérant les photographies correspondant à ces 173 examens éliminés :

— 5 examens se sont révélés ininterprétables ;
— 5 résultats sont contestables, même en l'absence de contrôle neuro-radiologique, car ils ne satisfont pas aux critères de validité que nous nous sommes fixés.

TABLEAU I : *Matériel de malades*

Diagnostic	*Nombre de cas*	*Examen de contraste*
Néoformations intra-crâniennes	164	142
Affections vasculaires	120	102
Infections	19	18
Affections neurologiques diverses	164	121
Traumatismes	208	110
Bilans post-opératoires	25	6
Total :	700	499

Parmi les malades retenus :

• *164 présentaient une néoformation intra-crânienne* dont le diagnostic a été confirmé :

— par les examens neuro-radiologiques de contraste ..... 142 fois
— par l'intervention (sans examen neuro-radiologique de contraste préalable) ..... 9 fois
— par l'autopsie seulement ..... 1 fois
— uniquement par le G.E.G. et l'évolution (métastases) ..... 12 fois

• *120 présentaient une affection vasculaire* (thrombose, sténose, malformation avec ou sans hématome intra-cérébral) dont le diagnostic a été porté :

— sur les données artériographiques ..... 102 fois
— seulement sur l'évolution ..... 18 fois

• *19 malades présentaient une infection* (abcès ou encéphalite).

• *164 malades présentaient des affections neurologiques diverses.*

• *208 traumatisés* ont été examinés :

— 169 traumatisés aigus (c'est-à-dire dont le traumatisme remontait à moins d'un mois);
— 39 traumatisés anciens (c'est-à-dire dont le traumatisme remontait à plus d'un mois).

• *25 malades ont été examinés dans le cadre d'un bilan post-opératoire* (sans avoir été vu avant l'intervention).

CHAPITRE III

METHODE

Nos malades ont généralement eu l'E.E.G. et l'écho le même jour.

Ils ont dans l'ensemble été examinés avant d'avoir subi un examen neuro-radiologique de contraste (lorsque celui-ci avait été fait auparavant, nous n'en avions généralement pas connaissance).

La classification de nos résultats a été faite en quatre classes, selon les millimètres de déplacement de l'écho-médian :

— entre 0 et 2 mm : pas de déplacement significatif ;
— au-dessus de 2 mm : déplacement significatif :
  — 2 à 4 mm : modéré ;
  — 4 à 6 mm : franc ;
  — au-dessus de 6 mm : important.

Nos résultats sont groupés en trois parties :

1) Relation entre l'écho-médian et les données de l'E.E.G. dans les affections non traumatiques.

2) L'écho-médian dans les traumatismes crâniens : bien que tous les blessés n'aient pas eu d'E.E.G., nous ne les avons pas éliminés car ils posent un problème particulier, en raison de leur caractère urgent.

3) Enfin, nous avons suivi un certain nombre de malades afin d'essayer de préciser dans quelle mesure l'évolution de l'écho-médian pouvait être utilisée en guise de surveillance.

CHAPITRE IV

RESULTATS

A) Résultats de l'écho-médian comparés aux données E.E.G. (en dehors des traumatismes)

Les tracés ont été classés en quatre groupes :

1) Anomalies focalisées

Ont été placés dans ce groupe :

— Les tracés présentant des anomalies delta polymorphe, bien limitées à une région d'un hémisphère avec gradient abrupt ; le reste du tracé étant normal, discrètement perturbé ou perturbé de façon plus importante.

— Les anomalies delta monomorphe localisées et isolées, notamment au niveau d'un lobe frontal.

— Les foyers de pointes.

2) Anomalies latéralisées

— Qu'il s'agisse d'anomalies strictement unilatérales.

— Ou de perturbations généralisées asymétriques.

3) Anomalies généralisées

— Quelle que soit leur intensité : de la surcharge en ondes thêta à la perturbation delta polymorphe du coma stade IV.

4) Tracé normal ou sub-normal

Quatre cent soixante-sept malades ont été étudiés dans ce groupe. Ils avaient été envoyés à la Clinique Neuro-Chirurgicale :

— pour suspicion de tumeur intra-crânienne (ou de récidive chez des malades déjà opérés);
— pour affection vasculaire avec suspicion d'hématome intra-cérébral ou de malformation ;
— pour infection avec suspicion d'abcès.

Sur ces 467 malades, 389 ont subi un examen neuro-radiologique de contraste :

— artériographie carotidienne le plus souvent ;
— encéphalographie gazeuse fractionnée ;
— plus rarement, ventriculographie ou lipiodol intra-ventriculaire.

Les résultats qui suivent représentent les déplacements et les anomalies E.E.G. fournis au chirurgien, ainsi que les tableaux et histogrammes qui les résument. Ils comprennent les erreurs qui seront mises en évidence et discutées ultérieurement.

Tableau II : *Déplacement de l'écho-médian en fonction des différents types de tracés chez 467 malades*

E.E.G.	ECHO					*Total*
	0-2 mm	2-4 mm	4-6 mm	+ 6 mm	Illis.	
Anomalies focalisées	74	14	25	52	8	173
Anomalies latéralisées	103	11	8	4	7	133
Anomalies généralisées	62	2	1	2	2	69
Tracés normaux	87	3	2			92
Total :	326	30	36	58	17	467

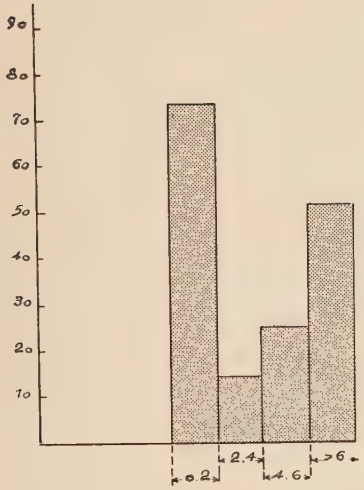
Le *Tableau II* et les *histogrammes 1* montrent que l'on trouve une proportion importante de déplacements de l'écho-médian lorsque les anomalies E.E.G. sont focalisées :

— 91/173 ;

alors que cette proportion tombe à :

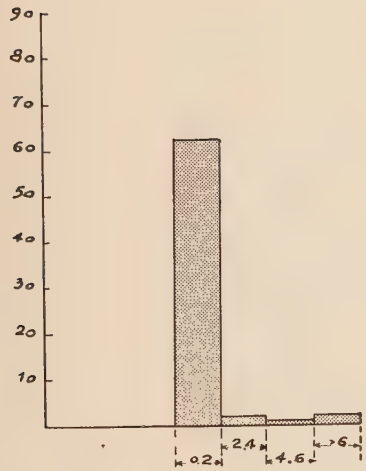
— 23/133 pour les anomalies latéralisées ;
— 5/69 pour les anomalies généralisées ;
— 5/92 pour les tracés normaux.

On constate que c'est chez les sujets présentant des anomalies E.E.G. focalisées qu'on trouve le plus grand nombre d'échos déplacés et les déplacements les plus importants.



Anomalies E.E.G. focalisées

Anomalies latéralisées



Anomalies généralisées

Tracé normal

HISTOGRAMME 1 : Amplitude du déplacement de l'écho selon les différents types de tracés

I. — ANOMALIES FOCALISEES

a) Foyers frontaux = 46 malades

• Pas de déplacement = *25 fois*

— 15 tumeurs :
  — 10 tumeurs frontales unilatérales ;
  — 5 tumeurs frontales bilatérales.

— 4 affections vasculaires :
  — 1 ramollissement ;
  — 1 hématome intra-cérébral frontal ;
  — 2 malformations (un anévrysme, un angiome).

— 1 empyème sous-dural.

— 3 malades ayant été opérés plusieures années auparavant de tumeur cérébrale, chez lesquels une récidive était suspectée, mais qui a été infirmée par les différents examens.

— 2 comitiaux.

• Déplacement de 2 a 4 mm = *5 fois*

— 4 tumeurs :
  — 3 tumeurs frontales ;
  — 1 tumeur profonde.

— 1 encéphalopathie alcoolique.

• Déplacement de 4 a 6 mm = *5 fois*

— 5 tumeurs :
  — 4 tumeurs frontales ;
  — 1 tumeur profonde.

• Déplacement supérieur a 6 mm = *8 fois*

— 8 tumeurs :
  — 6 tumeurs frontales unilatérales ;
  — 1 cas de métastases multiples unilatérales (dont une frontale) ;
  — 1 cas de tuberculomes multiples (dont un frontal).

TABLEAU III : *Déplacement de l'écho-médian dans 46 cas de foyers frontaux*

DIAGNOSTIC	ECHO					Total
	0-2 mm	2-4 mm	4-6 mm	+ 6 mm	Illis.	
Nombre de cas	25	5	5	8	3	46
Tumeurs hémisphériques latéralisées	10	4	5	7	3	29
Tumeurs de la base, bilatérales, fosse post.	5					5
Lésion vascul.						
— avec hématome	1					1
— sans hématome	3					3
Affections neurologiques diverses	5	1*				6
Infections						
— avec abcès				1		1
— sans abcès	1					1

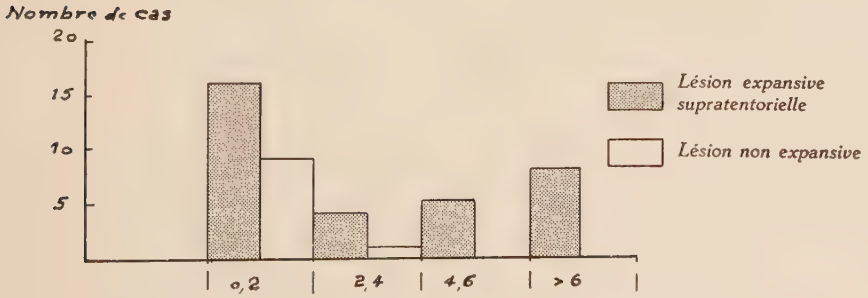
(*) Encéphalopathie alcoolique

Sur 36 processus expansifs intra-crâniens, avec foyer frontal à l'E.E.G. :

— ininterprétables ..... 3 fois
— l'écho a été déplacé de façon significative ..... 17 fois
— en place ..... 16 fois

Sur les 16 fois où l'écho était en place, malgré l'existence d'un processus expansif intra-crânien :

— 5 fois, il s'agissait d'un processus bilatéral ;
— il reste quand même *11 cas sur 27* où une lésion expansive intra-crânienne unilatérale n'a pas entraîné de déplacement de l'écho-médian.



HISTOGRAMME 2 : Amplitude du déplacement de l'écho dans les foyers frontaux

b) Foyers rolandiques = 22 malades

• Pas de déplacement = *11 fois*

— 5 tumeurs :
  — 3 tumeurs rolandiques para-sagittales ;
  — 1 récidive de glioblastome (opéré quelques mois plus tôt) ;
  — 1 métastase (non opérée).
— 3 affections vasculaires sans hématome intra-cérébral.
— 3 affections neurologiques diverses.

• Déplacement de 2 a 4 mm = *2 fois*

— 1 abcès enkysté ;
— 1 métastase coronale.

• Déplacement de 4 a 6 mm = *2 fois*

— 2 tumeurs rolandiques.

• Déplacement supérieur a 6 mm = *6 fois*

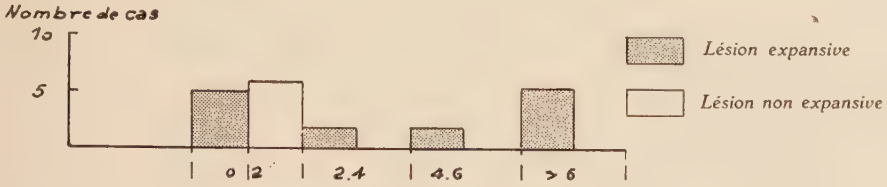
— 5 tumeurs (dont 2 para-sagittales).
— 1 abcès chronique.

Tableau IV : *Déplacement de l'écho-médian dans 22 cas de foyers rolandiques*

ÉCHO	0-2 mm	2-4 mm	4-6 mm	+ 6 mm	Illis.	*Total*
Nombre de cas	11	2	2	6	1	22
Tumeurs hémisphériques latéralisées	5	1	2	5	1	14
Tumeurs de la base, bilatérales, fosse post.						
Lésions vasculaires :						
— avec hématome						
— sans hématome	3					3
Affections neurologiques diverses	3					3
Infections :						
— avec abcès		1		1		2
— sans abcès						

Sur 16 processus expansifs intra-crâniens avec foyer rolandique à l'E.E.G. :

— ininterprétable ..... 1 fois
— l'écho a été déplacé de façon significative ..... 10 fois
— en place ..... 5 fois



HISTOGRAMME 3 : Amplitude du déplacement de l'écho dans les foyers rolandiques

c) Foyers temporaux = 53 malades

• PAS DE DÉPLACEMENT = *24 fois*

— 3 tumeurs :
  — 1 gliome ;
  — 2 astrocytomes.
— 9 affections vasculaires sans hématome.
— 1 encéphalite post-otitique.
— 11 affections neurologiques diverses.

• DÉPLACEMENT DE 2 A 4 mm = *5 fois*

— 5 tumeurs.

• DÉPLACEMENT DE 4 A 6 mm = *7 fois*

— 5 tumeurs.
— 1 hématome intra-cérébral.
— 1 abcès.

• DÉPLACEMENT SUPÉRIEUR A 6 mm = *17 fois*

— 16 tumeurs (dont 1 cas de métastases bilatérales).
— 1 hématome intra-cérébral.

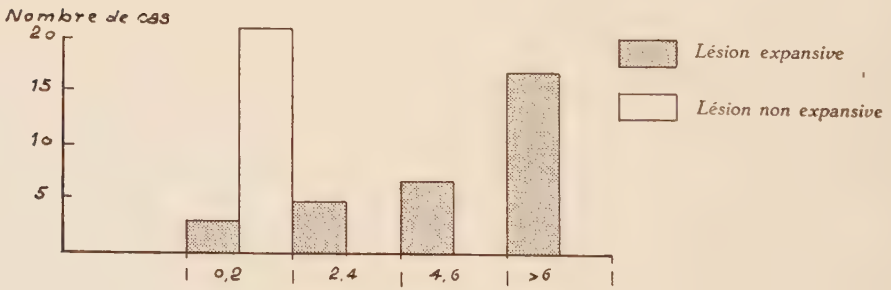
TABLEAU V : *Déplacement de l'écho-médian dans 53 cas de foyers temporaux*

ÉCHO	0-2 mm	2-4 mm	4-6 mm	+ 6 mm	Illis.	*Total*
Nombre de cas	24	5	7	17	0	53
Tumeurs hémisphériques latéralisées	3	5	5	15		28
Tumeurs de la base, bilatérales, fosse post.				1		1
Lésions vasculaires :						
— avec hématome			1	1		2
— sans hématome	9					9
Affections neurologiques diverses	11					11
Infections :						
— avec abcès			1			1
— sans abcès	1					1

Sur 32 processus expansifs intra-crâniens avec foyer temporal à l'E.E.G. :

— l'écho a été déplacé de façon significative ..... 29 fois

— en place ..... 3 fois



HISTOGRAMME 4 : Amplitude du déplacement de l'écho dans les foyers temporaux

d) Foyers pariétaux = 47 malades

• PAS DE DÉPLACEMENT = *13 fois*

— 3 cas de métastases bilatérales.
— 7 affections vasculaires sans hématome intra-cérébral.
— 3 comitiaux.

• DÉPLACEMENT DE 2 A 4 mm = *2 fois*

— 2 tumeurs.

• DÉPLACEMENT DE 4 A 6 mm = *8 fois*

— 8 tumeurs.

• DÉPLACEMENT SUPÉRIEUR A 6 mm = *20 fois*

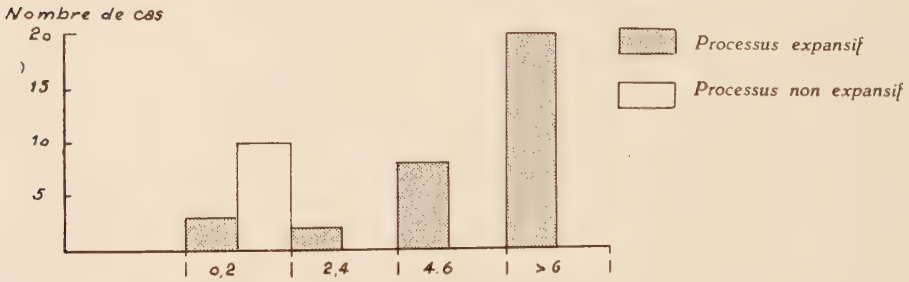
— 19 tumeurs :
  — 16 tumeurs pariétales ;
  — 1 cas de métastases multiples bilatérales ;
  — 1 tumeur profonde ;
  — 1 méningiome falco-tentoriel.
— 1 hématome intra-cérébral.

TABLEAU VI : *Déplacement de l'écho-médian dans 47 cas de foyers pariétaux*

ÉCHO	0-2 mm	2-4 mm	4-6 mm	+ 6 mm	Illis.	*Total*
Nombre de cas	13	2	8	20	4	47
Tumeurs hémisphériques latéralisées		2	8	17	1	28
Tumeurs de la base, bilatérales, fosse post.	3			2	1	6
Lésions vasculaires :						
— avec hématome				1	1	2
— sans hématome	7					7
Affections neurologiques diverses	3				1	4
Infections :						
— avec abcès						
— sans abcès						

Sur 36 processus expansifs intra-crâniens avec foyer pariétal à l'E.E.G. :

— écho ininterprétable ..... 3 fois
— l'écho a été déplacé de façon significative ..... 30 fois
— en place (métastases bilatérales) ..... 3 fois



HISTOGRAMME 5 : Amplitude du déplacement de l'écho dans les foyers pariétaux

e) Foyers occipitaux = 5 malades

- PAS DE DÉPLACEMENT = *1 fois*

— Comitialité.

- DÉPLACEMENT DE 4 A 6 mm ET SUPÉRIEUR A 6 mm = *4 fois*

— 4 tumeurs.

TABLEAU VII : *Déplacement de l'écho-médian dans 5 cas de foyers occipitaux*

ÉCHO	0-2 mm	2-4 mm	4-6 mm	+ 6 mm	Illis.	*Total*
Nombre de cas	1		3	1		5
Tumeurs hémisphériques latéralisées			3	1		4
Comitialité	1					1

— Sur 4 processus expansifs intra-crâniens avec foyer occipital à l'E.E.G., l'écho a été déplacé de façon significative ..... 4 fois

II. — ANOMALIES LATERALISEES
133 malades

• Pas de déplacement de l'écho-médian = *103 fois*

— 7 tumeurs :
  — 2 tumeurs frontales ;
  — 5 tumeurs de la base.
— 42 affections vasculaires (dont 2 fois avec hématome intra-cérébral, l'un frontal, l'autre temporal).
— 49 affections neurologiques autres.
— 5 « infections » (dont 2 fois avec abcès tuberculeux, l'un pariétal, l'autre profond).

• Déplacement de 2 a 4 mm = *11 fois*

— 2 tumeurs :
  — 1 métastase temporale ;
  — 1 astrocytome de la fosse postérieure.
— 9 affections vasculaires (dont 2 fois avec hématome intra-cérébral).

• Déplacement de 4 a 6 mm = *8 fois*

— 5 tumeurs :
  — 1 tumeur rolandique ;
  — 1 tumeur pariéto-occipitale ;
  — 1 cas de métastases multiples bilatérales ;
  — 2 tumeurs profondes.
— 3 affections vasculaires (dont 1 fois avec hématome intra-cérébral).

• Déplacement supérieur a 6 mm = *4 fois*

— 2 tumeurs pariétales.
— 1 hématome intra-cérébral.
— 1 atrophie, avec attraction importante des structures médianes à l'encéphalographie gazeuse fractionnée.

TABLEAU VIII : *Déplacement de l'écho-médian dans 133 cas d'anomalies E.E.G. latéralisées*

ÉCHO	0-2 mm	2-4 mm	4-6 mm	+ 6 mm	Illis.	*Total*
Nombre de cas	103	11	8	4	7	133
Tumeurs hémisphériques latéralisées	2*	1	4	2		9
Tumeurs de la base, bilatérales, fosse post.	5	1	1		3	10
Lésions vasculaires :						
— avec hématome	2	2	1	1		6
— sans hématome	40	7	2		2	51
Affections neurologiques diverses	49			1***	1	51
Infections :						
— avec abcès	2**				1	3
— sans abcès	3					3

(*) T. frontales ; (**) Tuberculomes ; (***) Atrophie

Sur 28 processus expansifs intra-crâniens avec anomalies E.E.G. latéralisées :

— ininterprétable ..... 4 fois
— l'écho était déplacé de façon significative ..... 13 fois
— en place ..... 11 fois
  — 5 tumeurs de la base ;
  — 6 processus expansifs hémisphériques latéralisés dont 3 frontaux.

III. — ANOMALIES GENERALISEES
69 malades

• PAS DE DÉPLACEMENT DE L'ÉCHO-MÉDIAN = *62 fois*

— 15 tumeurs :
  — 1 astrocytome coronal ;
  — 7 tumeurs de la fosse postérieure ;
  — 3 tumeurs du troisième ventricule ;
  — 2 tumeurs hypophysaires ;
  — 2 métastases bilatérales.

— 14 affections vasculaires.

— 30 affections neurologiques diverses.

— 3 encéphalites.

• Déplacement significatif de l'écho-médian = *5 fois*

— 2 tumeurs :
  — 1 métastase profonde ;
  — 1 glioblastome pan-hémisphérique droit et fronto-caudé gauche.

— 2 affections vasculaires (dont l'une avec hématome intra-cérébral).

— 1 atrophie cérébrale, avec déplacement des structures médianes à l'encéphalographie gazeuse.

Tableau IX : *Déplacement de l'écho-médian dans 69 cas d'anomalies E.E.G. généralisées*

ÉCHO	0-2 mm	2-4 mm	4-6 mm	+ 6 mm	Illis.	*Total*
Nombre de cas	62	2	1	2	2	69
Tumeurs hémisphériques latéralisées	1*	1				2
Tumeurs de la base, bilatérales, fosse post.	14			1		15
Lésions vasculaires :						
— avec hématome			1			1
— sans hématome	14	1				15
Affections neurologiques diverses	30			1**	1	32
Infections :						
— avec abcès						
— sans abcès	3				1	4

(*) Astrocytome coronal ; (**) Atrophie

Sur 18 processus expansifs intra-crâniens avec anomalies E.E.G. généralisées :

— écho en place ..... 15 fois
(une seule fois, il s'agissait d'un processus hémisphérique latéralisé : astrocytome coronal)

— écho déplacé ..... 3 fois

IV. — TRACES NORMAUX
92 malades

• Pas de déplacement de l'écho-médian = *87 fois*

— 11 tumeurs :
  — 1 astrocytome temporal ;
  — 1 glioblastome hémisphérique vu très précocement ;
  — 6 tumeurs hypophysaires ;
  — 3 tumeurs de la fosse postérieure.
— 20 affections vasculaires (dont 2 malformations).
— 3 « infections ».
— 53 affections neurologiques diverses (comitialité, atrophie, sclérose en plaque, etc.).

• Déplacement significatif = *5 fois*

— 2 tumeurs para-sagittales rolandiques :
  — 1 méningiome ;
  — 1 oligodendrogliome.
— 3 affections neurologiques diverses :
  — 1 hydrocéphalie ;
  — 1 comitialité ;
  — 1 syphilis avec troubles neurologiques.

Tableau X : *Déplacement de l'écho-médian des 92 cas sans anomalies E.E.G.*

ÉCHO	0-2 mm	2-4 mm	4-6 mm	+ 6 mm	Illis.	*Total*
Nombre de cas	87	3	2			92
Tumeurs hémisphériques latéralisées	2***		2**			4
Tumeurs de la base, bilatérales, fosse post.	9					9
Lésions vasculaires : — avec hématome ..... — sans hématome	20					20
Affections neurologiques diverses	53	3*				56
Infections : — avec abcès ..... — sans abcès	3					3

(*) Hydrocéphalie, syphilis, comitialité

(**) Oligodendrogliome (non opéré), méningiome

(***) Astrocytome temporal

Sur 13 processus expansifs avec E.E.G. normal :

— l'écho était en place ..... 11 fois
  — 6 tumeurs hypophysaires ;
  — 3 tumeurs de la fosse postérieure ;
  — 1 astrocytome temporal ;
  — 1 glioblastome vu très précocement ;

— l'écho était déplacé de façon significative ..... 2 fois
  — 2 tumeurs rolandiques para-sagittales.

Il est important de noter que :

1) Sur 64 processus expansifs intra-crâniens ayant échappé à l'écho-médian :

   a) 36 étaient des processus non latéralisés (bilatéraux, de la base, du troisième ventricule) ou sous-tentoriels ;

   b) 28 étaient des processus sus-tentoriels latéralisés, dont :
   — 14, soit la moitié, étaient des processus frontaux ;
   — 4, des processus para-sagittaux ;
   — les autres se répartissent de la façon suivante :
   — rolandiques : 2 (anomalies focalisées)
   — temporaux : 5 (3 avec anomalies focalisées)
   — pariétaux : 1 (anomalies *non* focalisées)
   — profonds : 2

2) Sur 108 processus expansifs intra-crâniens ayant donné lieu à un déplacement de l'écho :

   a) 6 seulement étaient des tumeurs sus-tentorielles non latéralisées ou sous-tentorielle (1) ;

   b) alors que 102 étaient des processus hémisphériques latéralisés, se répartissant de la façon suivante :
   — frontaux : 17
   — rolandiques : 13 (dont 2 para-sagittaux)
   — temporaux : 32
   — pariétaux : 32
   — occipitaux : 4
   — profonds : 4

3) Inversement, dans les affections sans processus expansif :

   a) l'écho était en place 262 fois ;

   b) l'écho était déplacé 16 fois :
   — 10 fois dans des affections vasculaires ;
   — 2 fois dans des atrophies ;
   — 4 erreurs probables (voir p. 139).

OBSERVATION N° 1

Gam... Oreste, cinquante-deux ans

Foyer E.E.G. frontal — Echo déplacé
Méningiome orbitaire

Hospitalisé le 13 février 1964 à la Clinique Neuro-Chirurgicale.

En décembre 1963, le malade présente une hémiparésie gauche rapidement régressive, mais à laquelle succèdent des troubles psychiques importants et un syndrome d'hypertension intra-crânienne.

Examen :

Hypertonie droite.

Paralysie faciale gauche discrète.

Grasping et réflexe pollico-mentonnier.

F.O. :

Flou papillaire bilatéral, plus marqué à droite.

E.E.G. (*fig. 14 b*) :

— *A droite :* foyer delta polymorphe frontal avec léger ralentissement du rythme alpha (8 c/s).

— *A gauche :* tracé normal (alpha à 10 c/s); la réaction d'arrêt s'exerce sur le rythme alpha.

Echo-médian (*fig. 14 a*) :

Déplacement de 7 mm vers la gauche.

G.E.G. :

Foyer précoce, intense, frontal antérieur droit, typique de méningiome.

Artériographie carotidienne bilatérale :

— L'artériographie droite montre un déplacement de la péri-calleuse (*fig. 14 c*) et de la veine cérébrale interne (*fig. 14 d*) et une néo-vascularisation importante avec drainage veineux précoce (*fig. 14 e*).

— L'artériographie gauche, outre le déplacement parallèle (mais plus marqué) des vaisseaux, est normale.

Intervention (Docteur Guyot) :

— Volet frontal droit dépassant la ligne médiane ; le méningiome s'insère juste au-dessus du plafond orbitaire. Ablation en masse du méningiome et de sa zone d'insertion sur la dure-mère.

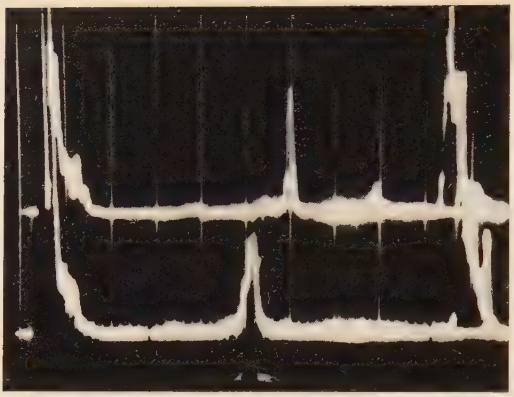


FIGURE 14 *a* *

(*) Voir schéma de montage page 167.

FIGURE 14 *b*

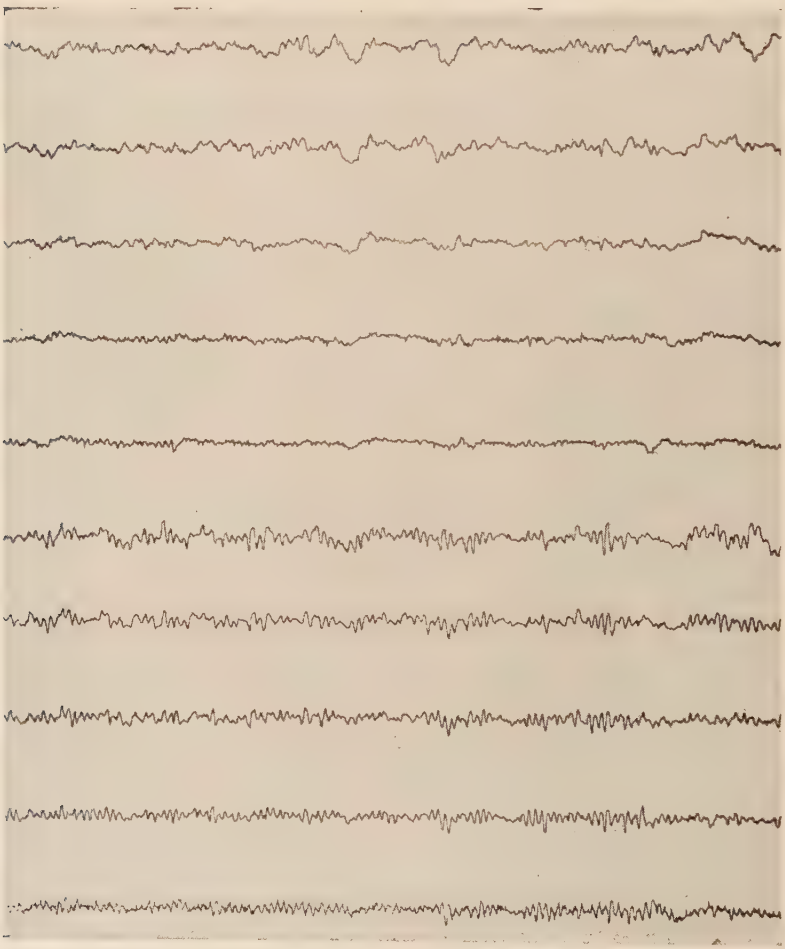
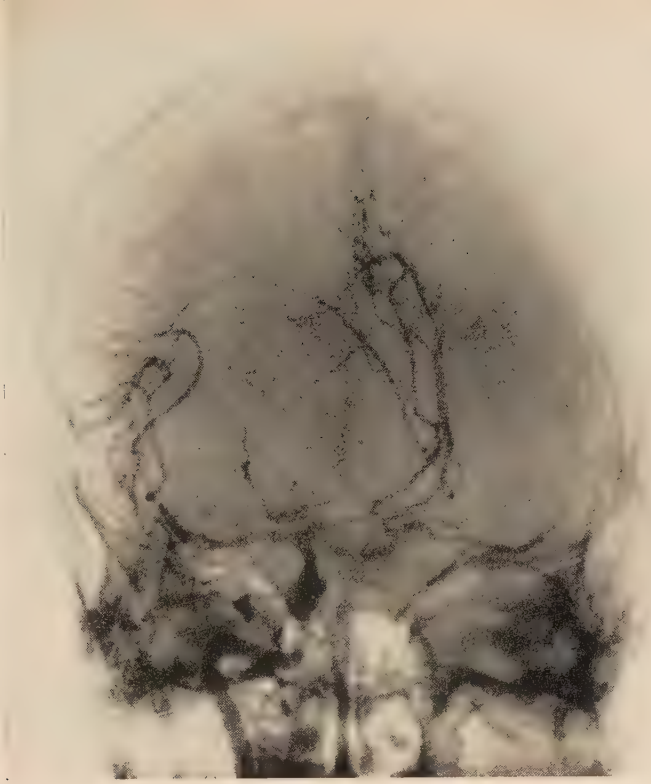


FIGURE 14 *c*



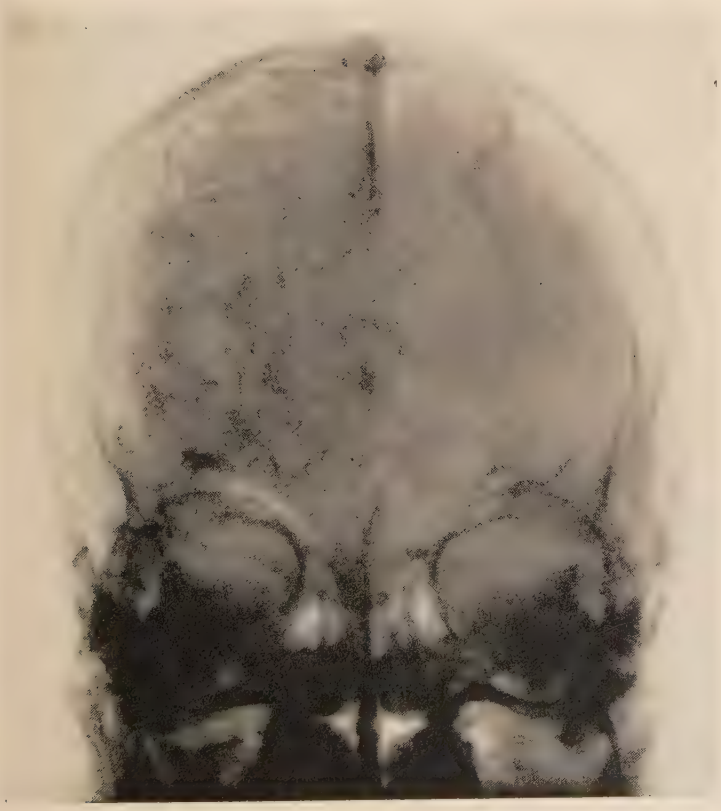


FIGURE 14 *d*

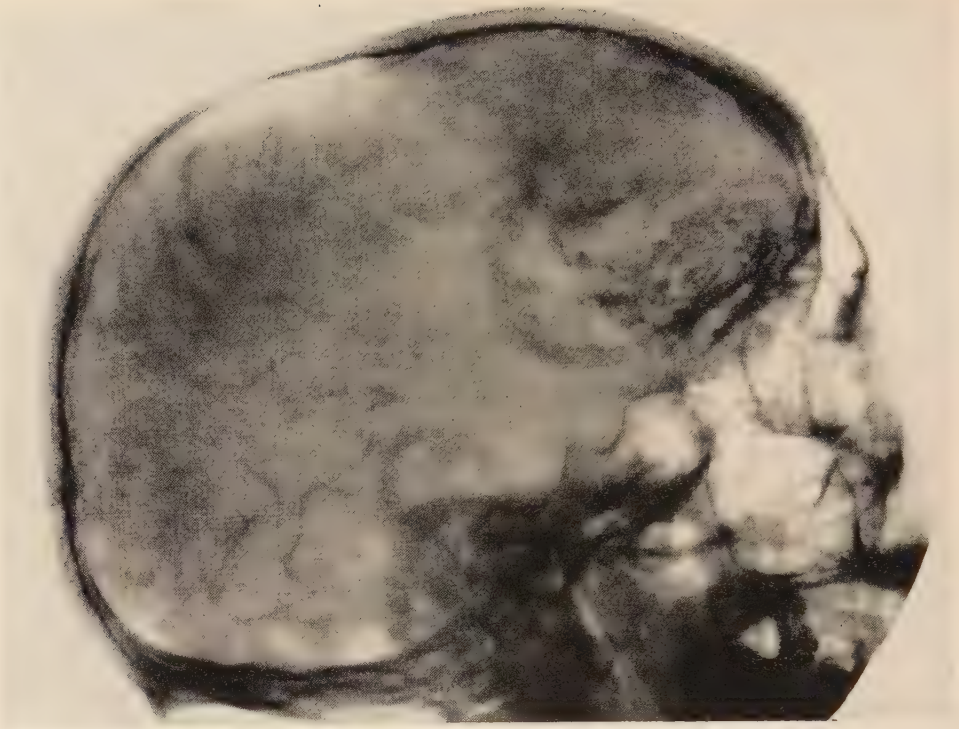


FIGURE 14 *e*

Suites opératoires difficiles.
— trois semaines après l'intervention : écho-médian en place ;
— malade sorti en juin 1964 avec de graves séquelles psychiques.

OBSERVATION N° 2

Des... René, vingt-trois ans

Foyer E.E.G. frontal — Echo en place
Neurocytome frontal

Hospitalisé en mars 1964 à l'Hôpital R. Poincaré pour des douleurs épigastriques et des céphalées.

Les divers examens radiologiques ne montrent rien en ce qui concerne le tube digestif, mais la radio pulmonaire découvre une masse sous-hilaire droite.

Il existe une hyperleucocytose à 15.000. Une vitesse de sédimentation très accélérée : 100 à la première heure.

Simultanément, un E.E.G. est pratiqué et, devant l'existence d'un très important foyer frontal droit, le malade est transféré à la Clinique Neuro-Chirurgicale le 27 mars 1964. Il est mis immédiatement au traitement hormonal, tandis que sont pratiqués différents examens.

F.O. :

Absence de stase papillaire.

Discrète pâleur de la papille gauche.

E.E.G. (fig. 15 b) :

— *A droite :* perturbation lente hémisphérique, avec un foyer delta sur la région fronto-polaire basse. Détérioration de l'activité alpha homo-latérale (oscillations à 6-7 c/s).

— *A gauche :* très discrète surcharge lente antérieure, rythme alpha bien organisé.

Echo-médian (fig. 15 a) :

Absence de déplacement significatif de l'écho-médian (inférieur à 2 mm vers la gauche).

G.E.G. :

Foyer d'hyperactivité précoce limité à la région frontale médiane et paramédiane droite.

Artériographie carotidienne droite :

De face, montre un déplacement artériel important (*fig. 15 c*) :

— 15 mm pour le segment vertical de la péri-calleuse ;

— 10 mm pour son segment supérieur ;

un déplacement modéré de la veine cérébrale interne ne dépassant pas 3 mm (*fig. 15 d*).

Intervention le 7 avril 1964 (Docteur Pradat) :

Scalp bifrontal et volet frontal droit.

Il existe au niveau du pôle frontal une infiltration blanchâtre du cortex avec adhérence de celui-ci à la dure-mère, cette dernière étant elle-même indurée et épaissie. On pratique une lobectomie frontale et l'on constate qu'il est possible de libérer le cortex du pôle de la dure-mère ; l'infiltration se poursuivant à la base jusqu'au-delà du nerf optique.

L'examen histologique de la tumeur montre qu'il s'agissait d'un neurocytome.

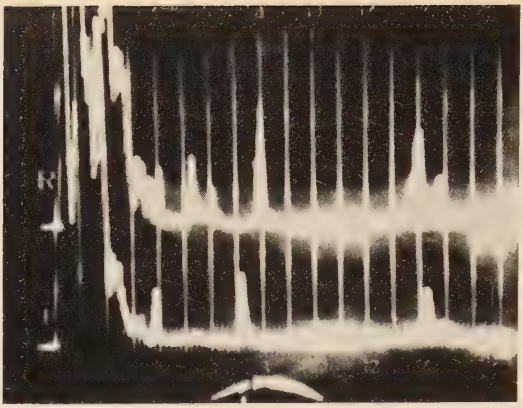
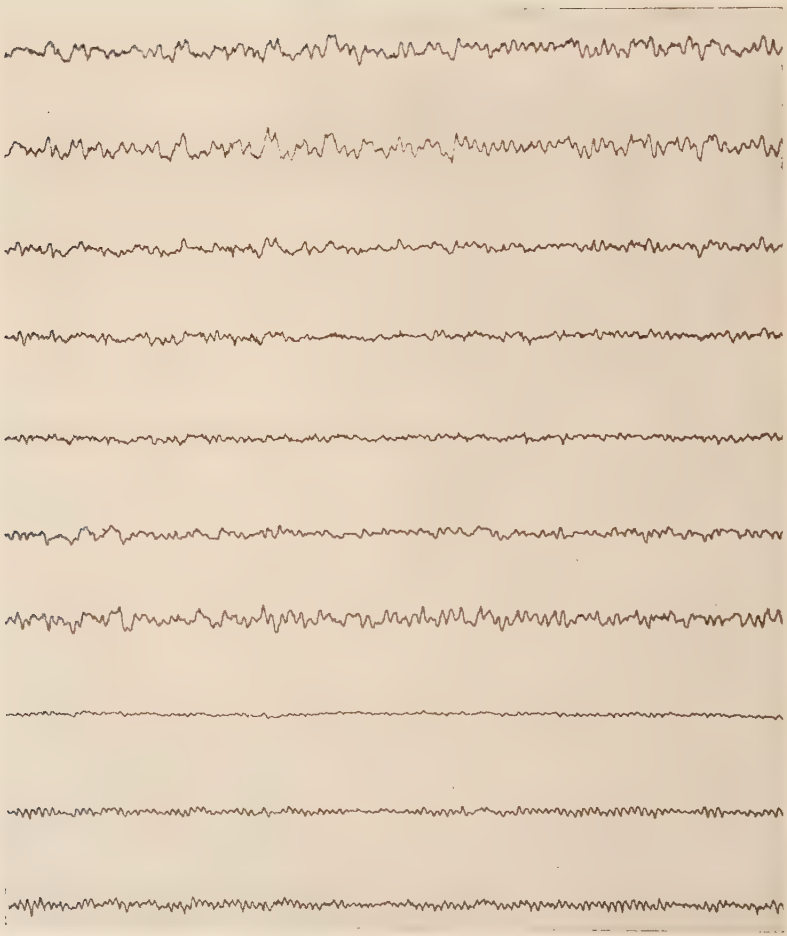


FIGURE 15 *a*

FIGURE 15 *b*



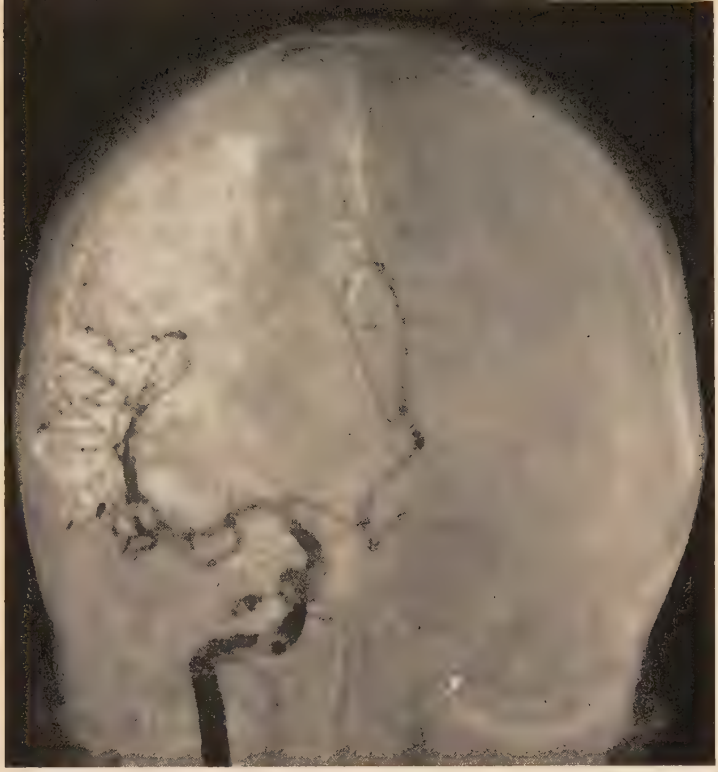


FIGURE 15 *c*

FIGURE 15 *d*

OBSERVATION N° 3

Par... Louis, soixante ans

Foyer E.E.G. rolandique — Echo en place
Métastase rolandique para-sagittale droite

Hospitalisé à la Clinique Neuro-Chirurgicale le 14 septembre 1964.

Les premiers troubles sont apparus en août 1964.

— Céphalées vives précédant de quelques jours la survenue de crises bravais-jacksoniennes brachio-faciales gauches.

— Quelques jours plus tard, s'installe une hémiparésie brachiale gauche.

Examen :

Parésie brachiale gauche accompagnée d'un très discret syndrome pyramidal gauche.

F.O. :

Stase bilatérale très importante.

Hémorragie et exsudats périphériques.

E.E.G. (*fig. 16 b*) :

— *A droite :* foyer d'ondes delta polymorphe rolandique droit s'étendant à la ligne médiane. Léger déficit de l'alpha (9-10 c/s). Réaction d'arrêt correcte.

— *A gauche :* tracé normal.

Echo-médian (*fig. 16 a*)

En place.

G.E.G. :

Foyer d'hyperactivité rolandique haut.

L'artériographie carotidienne droite (*fig. 16 c-d*) :

Ne montre qu'un déplacement de la sylvienne.

Encéphalographie gazeuse fractionnée :

— Confirme l'absence de déplacement des structures médianes (*fig. 16 e*).

— Le toit du ventricule latéral droit est fortement abaissé dans la région du corps ventriculaire et du carrefour (*fig. 16 f*).

Intervention (Professeur PERTUISET) :

— Volet rolandique droit para-sagittal.

— Infiltration du cortex dans la région para-sagittale, par une tumeur enlevée facilement, ressemblant à une métastase.

FIGURE 16 *a*

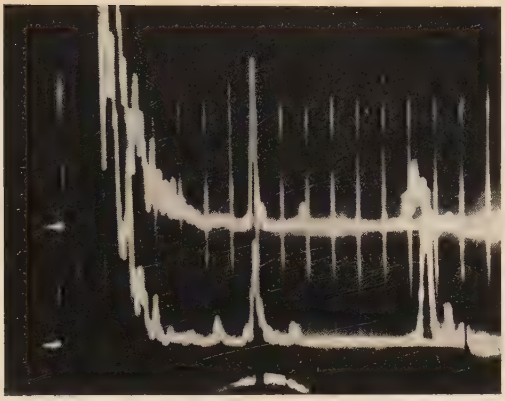
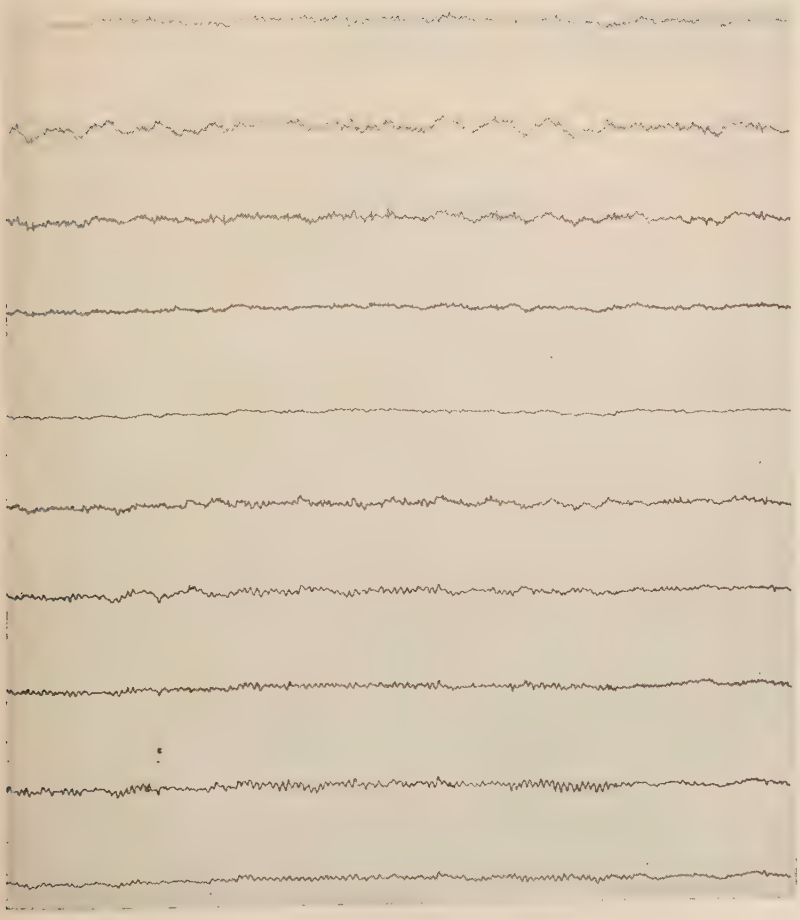


FIGURE 16 *b*



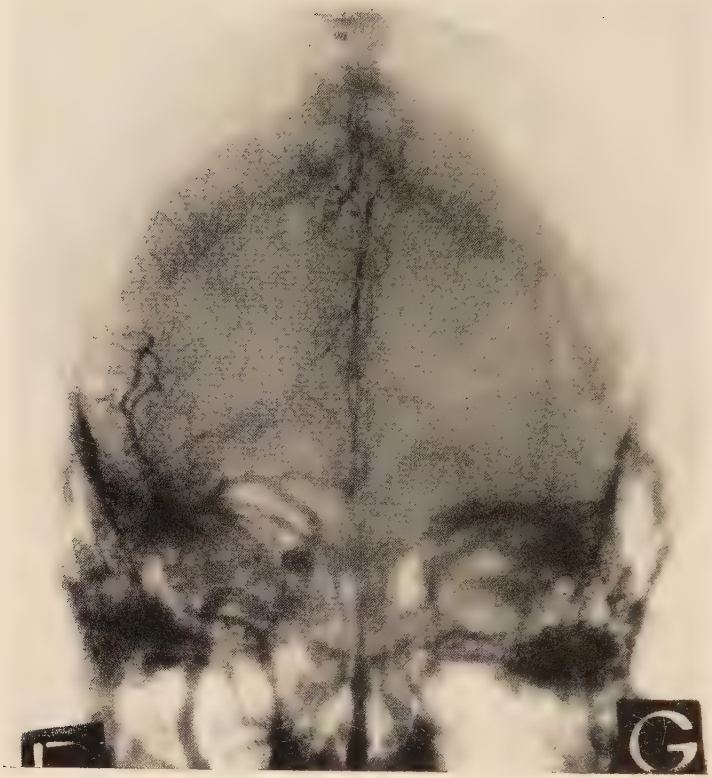


FIGURE 16 *c*

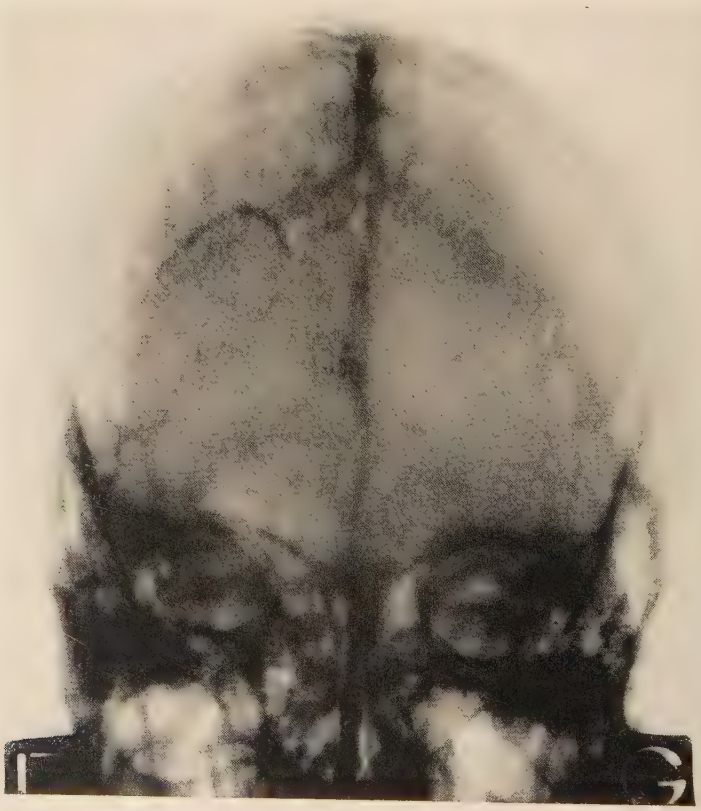


FIGURE 16 *d*

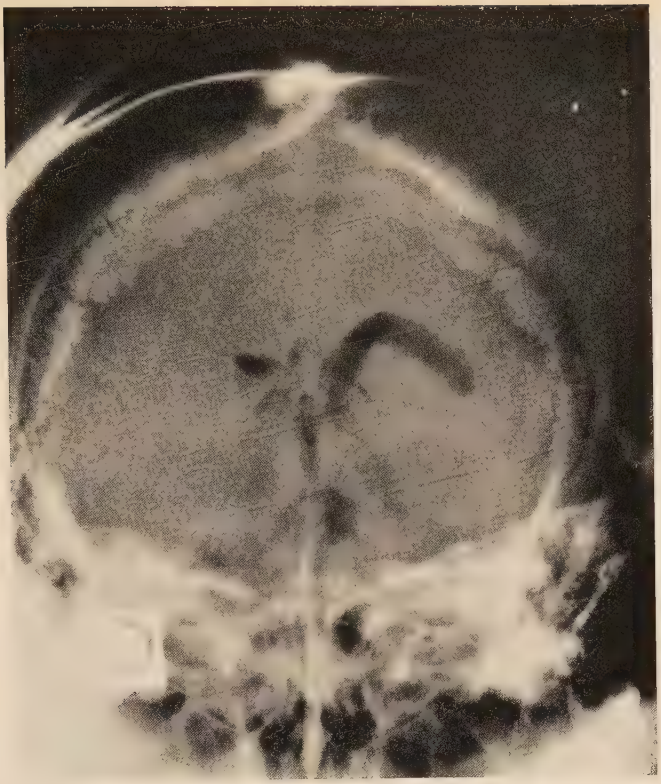


FIGURE 16 *e*

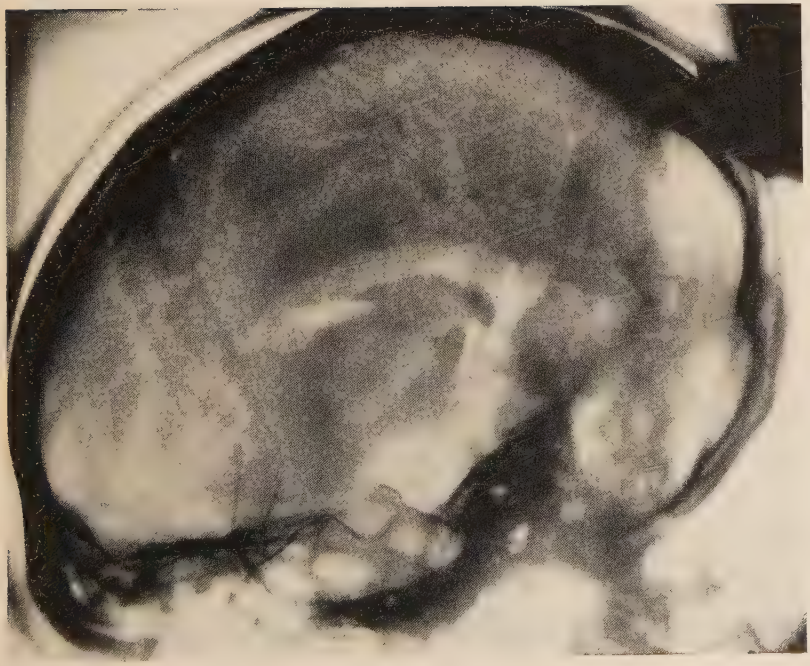


FIGURE 16 *f*

OBSERVATION N° 4

Nar... Alcienne, soixante et un ans

Foyer E.E.G. pariétal — Echo déplacé
Glioblastome pariétal

Hospitalisée le 21 mai 1964 à la Clinique Neuro-Chirurgicale, venant de la Salpêtrière.

Depuis décembre 1963, cette malade était traitée par anticoagulants pour infarctus myocardique. Entre décembre 1963 et avril 1964, présente à plusieurs reprises des épisodes transitoires de parésie droite.

Le 22 avril, crise comitiale généralisée, suivie d'une aphasie régressive en quelques heures.

Le 26 avril : ictus et hémiplégie droite massive.

E.E.G. (*fig. 17 b*) :

— *A gauche :* très importante altération hémisphérique :
  — foyer de delta polymorphe pariétal ;
  — activité delta monomorphe antérieure ;
  — disparition du rythme alpha ;
  — pas d'entraînement à la S.L.I.

— *A droite :* légère perturbation :
  — rythme alpha mal organisé, correctement réactif à l'ouverture des yeux ;
  — petite surcharge lente antérieure ;
  — réponse à la S.L.I. asymétrique : physiologique à droite, nulle à gauche.

Echo-médian (*fig. 17 a*) :

Déplacement de 10 mm vers la droite.

— *Une première intervention* est pratiquée le 25 mai 1964 à la recherche d'un hématome intra-cérébral dont l'existence était probable chez cette malade traitée par anticoagulants depuis six mois. Cette recherche se révèle négative.

G.E.G. :

Foyer d'hyperactivité pariétal gauche évocateur d'un glioblastome.

Artériographie carotidienne gauche (*fig. 17 c*) :

Identique à celle pratiquée avant la première intervention.

— Déplacement du segment supérieur de la péricalleuse, et de la veine cérébrale interne et abaissement de la partie terminale de la sylvienne.

Deuxième intervention le 20 juin 1964 :

— Volet pariéto-occipital gauche.

— Incision du cortex à la jonction pariéto-occipitale, 2 cm en avant de l'incision corticale, on trouve une région œdématiée ayant l'aspect d'un œdème nécrotique. Ce tissu est enlevé par succion.

La malade meurt le lendemain.

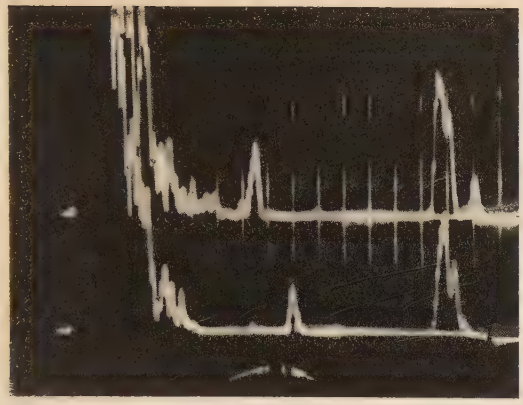
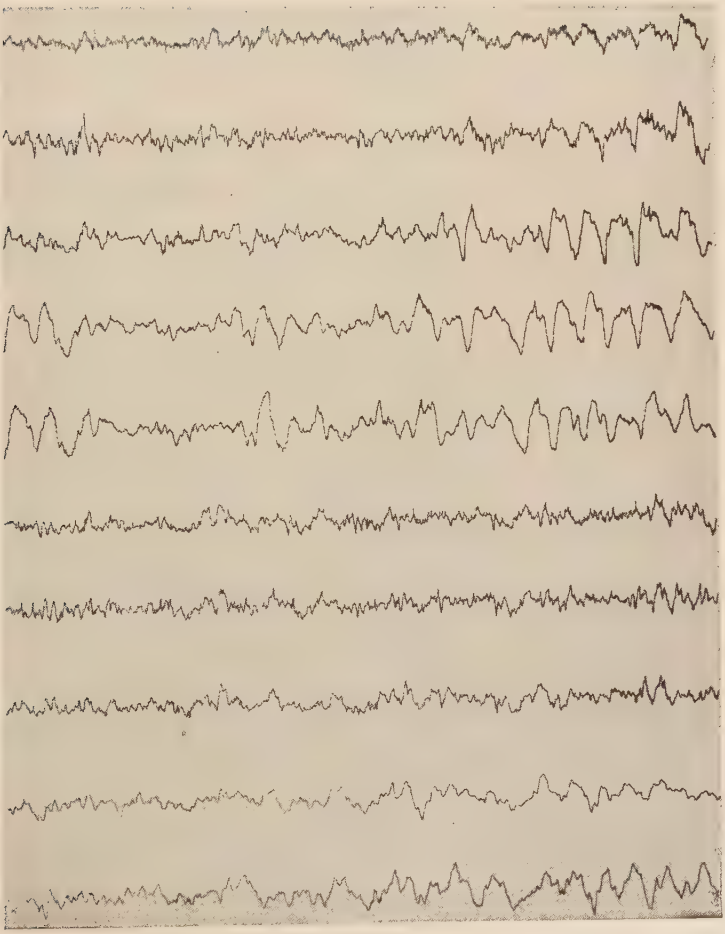


FIGURE 17 *a*

FIGURE 17 *b*



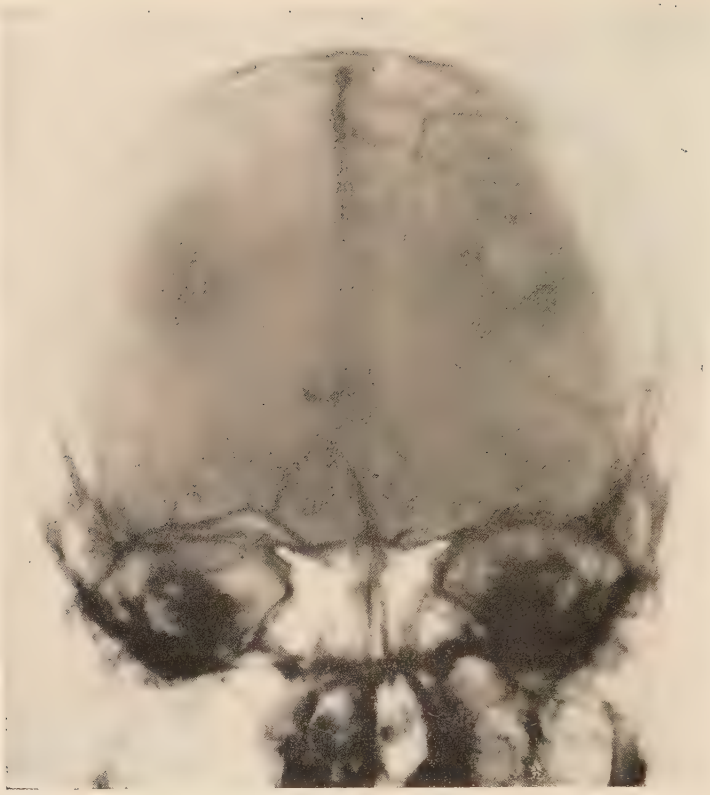


FIGURE 17 *c*

Vérification anatomique :

— Absence d'hématome opératoire.

— La tumeur envahit la face interne de l'hémisphère gauche, le corps calleux et le pédoncule cérébral.

OBSERVATION N° 5

Ver... André, cinquante-cinq ans

Foyer E.E.G. pariétal — Echo en place
Métastases bilatérales

Hospitalisé le 1er avril 1964 à la Clinique Neuro-Chirurgicale pour un syndrome d'hypertension intra-crânienne accompagné de troubles caractériels.

Examen :

Syndrome pyramidal droit discret.
Certain degré d'aphasie.
Extinction sensitive à droite.

F.O. :

Début d'œdème papillaire bilatéral.

FIGURE 18 *a*

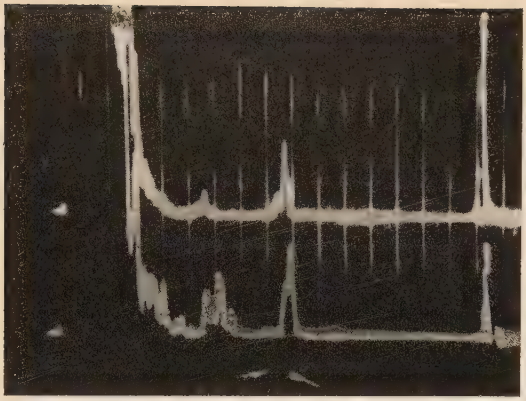
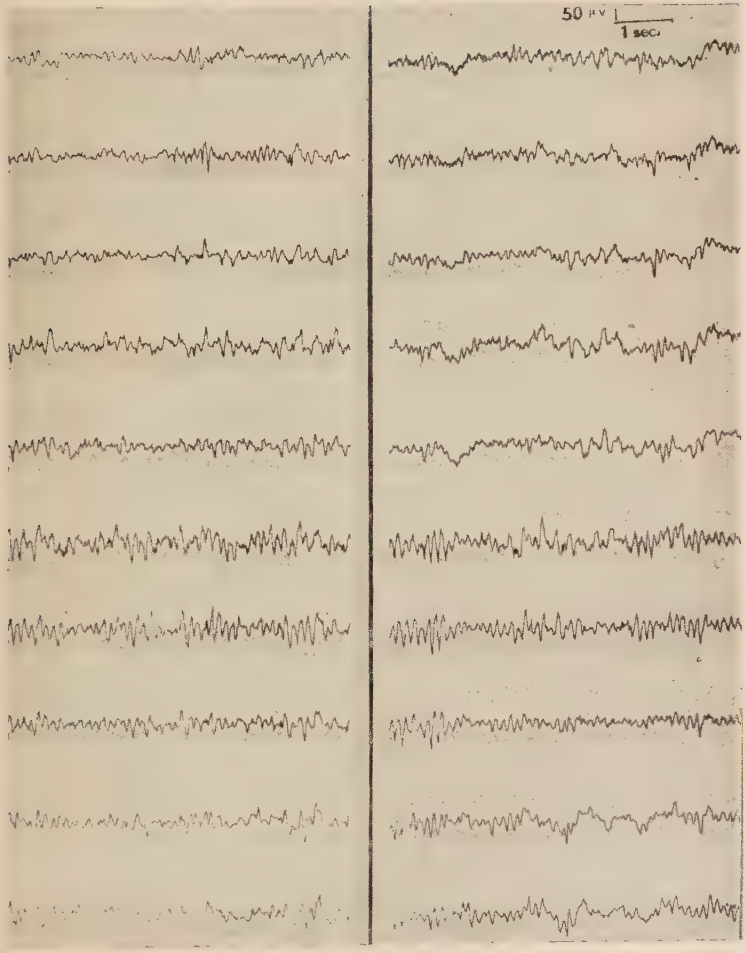


FIGURE 18 *b*



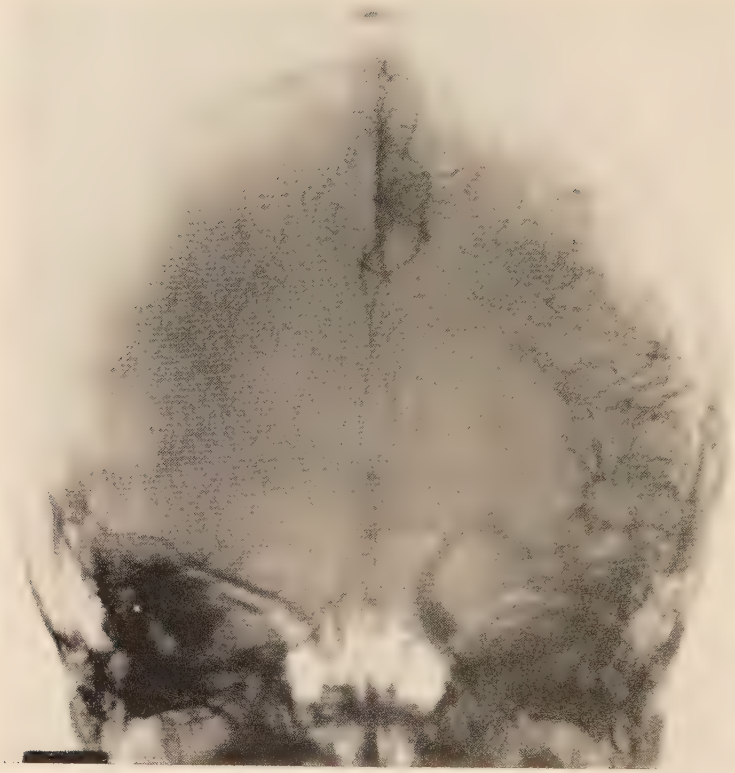


FIGURE 18 *c*

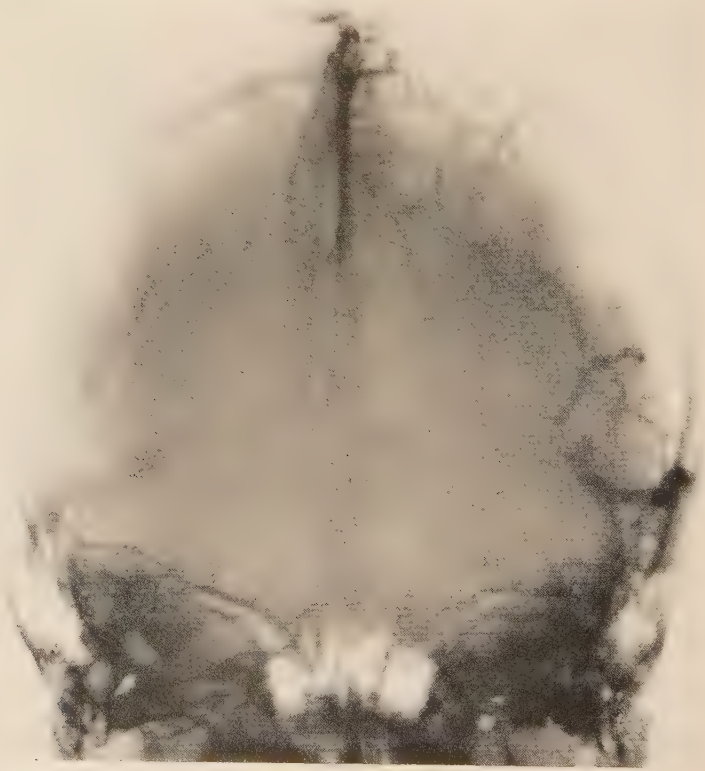
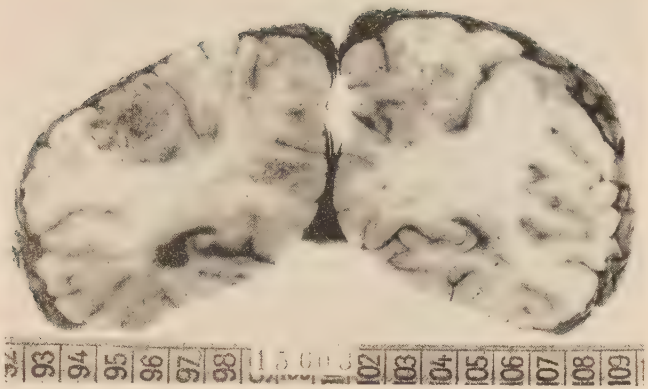
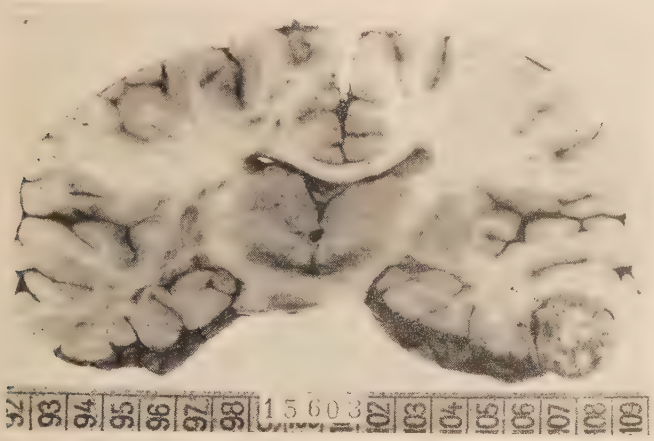


FIGURE 18 *d*

FIGURE 18 *e*





E.E.G. (*fig. 18 b*) :

— *A gauche :* foyer de delta polymorphe pariétal. Déficit homolatéral du rythme alpha.

— *A droite :* rythme alpha (8 c/s), irrégulier surchargé en ondes thêta. Réaction d'arrêt visuelle sur le rythme alpha correcte.

Echo-médian (*fig. 18 a*) :

En place.

G.E.G. :

Foyers d'hyperactivité tardifs, bien circonscrits, l'un pariétal gauche, l'autre temporal moyen droit évocateurs de métastases.

Artériographie carotidienne gauche :

— Très léger débord de la péricalleuse vers la droite (*fig. 18 c*).

— Veines profondes en place (*fig. 18 d*).

— De profil, les branches pariétales de la sylvienne sont redressées et écrasées.

Le malade est mis au traitement hormonal. Après une période d'amélioration, son état s'aggrave à nouveau et une section de faisceaux hypothalamo-hypophysaires est tentée.

Décédé le lendemain.

Vérification anatomique (*fig. 18 e*).

Métastases multiples :

— temporale droite ;

— frontale droite ;

— pariétale gauche ;

— cérébelleuse.

OBSERVATION N° 6

Jam... Raymonde, soixante et un ans

Foyer E.E.G. pariétal — Echo en place
Atrophie cérébrale localisée

Hospitalisée le 18 décembre 1964 à la Clinique Neuro-Chirurgicale pour un syndrome confusionnel léger.

Cette malade avait présenté, deux ans auparavant, les mêmes symptômes. Hospitalisée à Sainte-Anne, une artériographie carotidienne droite avait permis de conclure à une affection vasculaire.

Examen neurologique :

Négatif en dehors d'une apraxie.

E.E.G. (*fig. 19 b*) :

— *A gauche :* foyer de delta polymorphe pariétal surchargé de figures pointues. Déficit du rythme alpha (9-10 c/s) irrégulier et discontinu.

— *A droite :* tracé normal (alpha de 9 à 10 c/s). Réaction d'arrêt visuelle correcte sur le rythme alpha des deux côtés.

Echo-médian (*fig. 19 a*) :

En place.

Encéphalographie gazeuse fractionnée (*fig. 19 c*) :

Il existe une très nette dilatation du carrefour ventriculaire gauche.

Par ailleurs, la forme, la taille et le volume des ventricules latéraux sont normaux.

Les structures médianes sont en place.

FIGURE 19 *a*

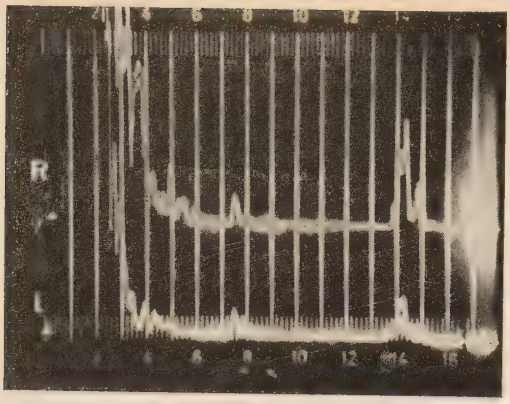
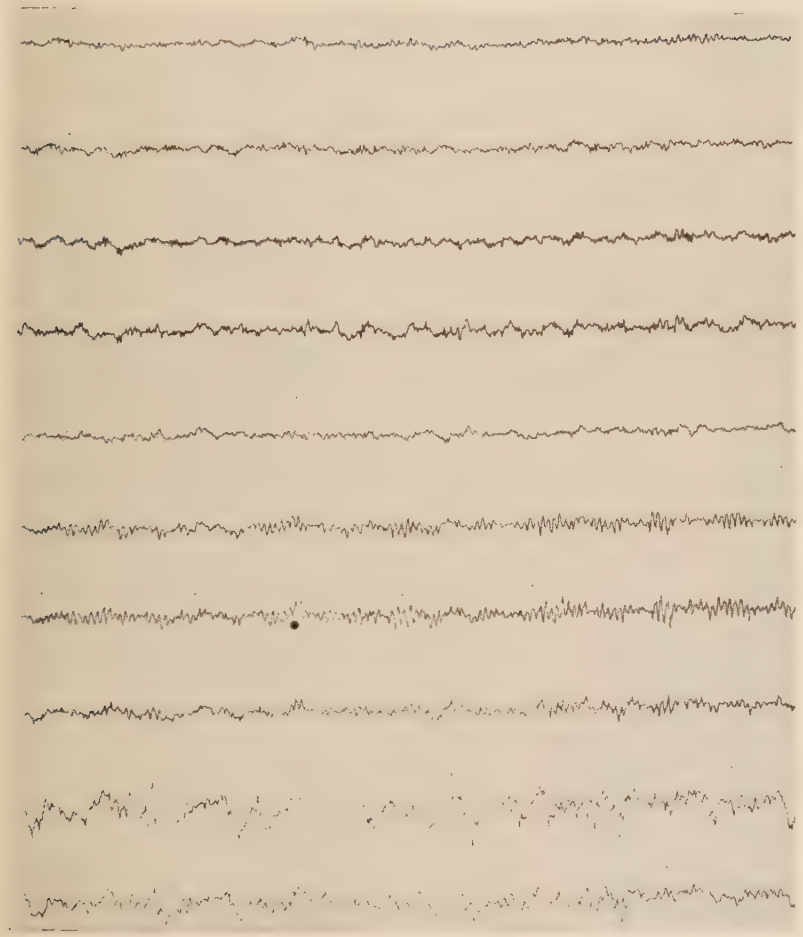


FIGURE 19 *b*



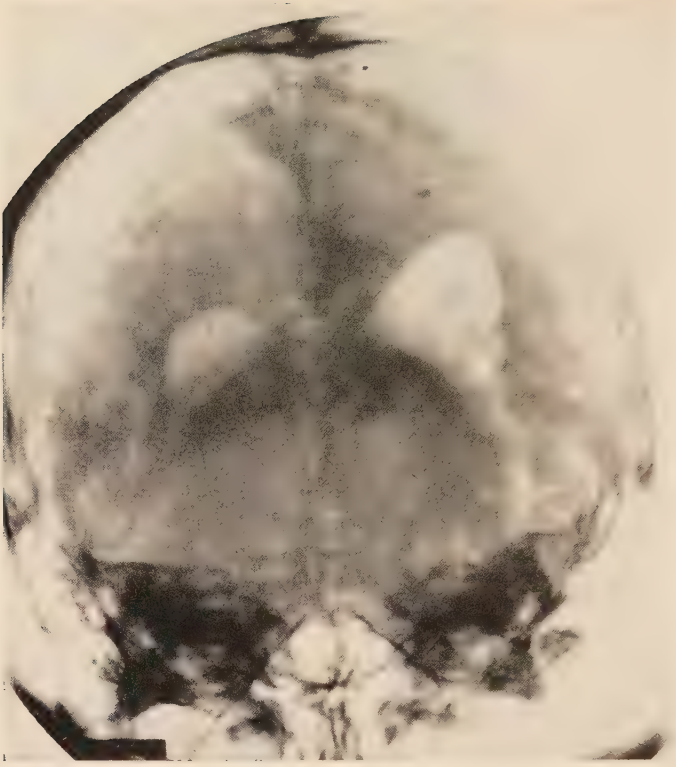


FIGURE 19 *c*

OBSERVATION N° 7

Des... Marie-Louise, soixante-deux ans

Anomalies E.E.G. latéralisées — Echo déplacé
Echo sur tumeur — Glioblastome kystique temporal gauche

Hospitalisée à la Clinique Neuro-Chirurgicale le 18 décembre 1964 pour des troubles évoluant depuis un mois :

— Asymétrie faciale précédée pendant deux ou trois semaines d'un état confusionnel.

— Une crise comitiale généralisée huit jours avant l'hospitalisation.

Examen :

Hémiparésie droite.
Raideur de la nuque.

F.O. :

Papilles à bords légèrement flous.
Veines dilatées.
Œdème débutant.

FIGURE 20 *a*

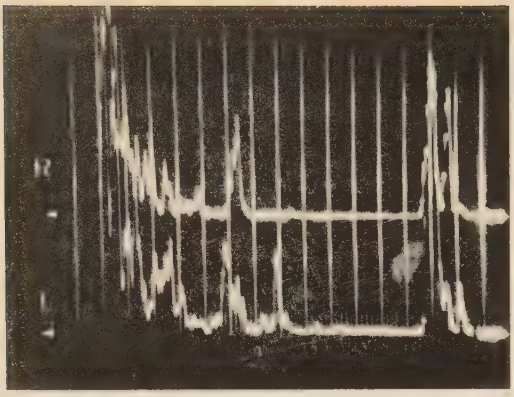


FIGURE 20 *b*

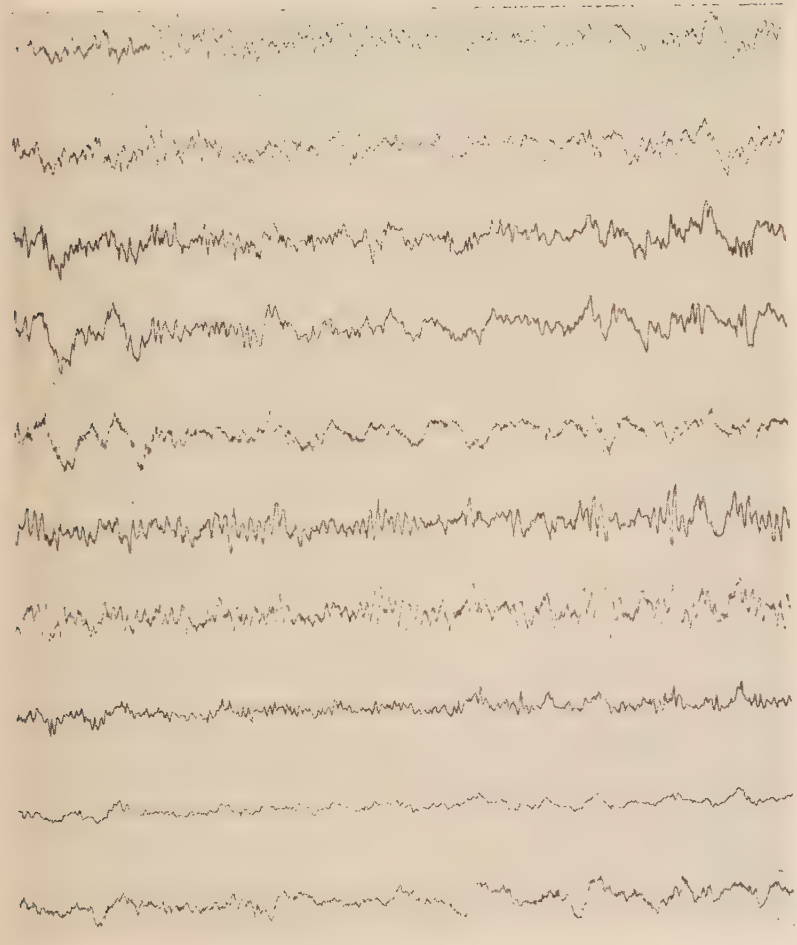


FIGURE 20 *c*

E.E.G. (*fig. 20 b*) :

— *A gauche :* très importante perturbation delta hémisphérique (3/4 à 1 c/s) avec de nombreuses figures pointues.

Disparition quasi-totale de l'activité physiologique de ce côté.

— *A droite :* la perturbation lente est modérée, le rythme alpha (8 c/s) est conservé et bien réactif.

Echo-médian (*fig. 20 a*) :

Déplacement de 8 mm vers la droite.

Echo sur tumeur.

Artériographie carotidienne gauche (*fig. 20 c*) :

— Lésion expansive temporale moyenne et postérieure gauche, probablement maligne, s'étendant vers la profondeur.

— Menace d'engagement de la cérébrale postérieure.

— Un accident infectieux oblige à retarder l'intervention et favorise l'aggravation de l'état général.

La malade meurt le 1er janvier 1965.

La vérification anatomique (fig. 20 d) :

Montre l'existence d'un glioblastome kystique temporal gauche, infiltrant le lobe occipital, l'insula, la commissure blanche.

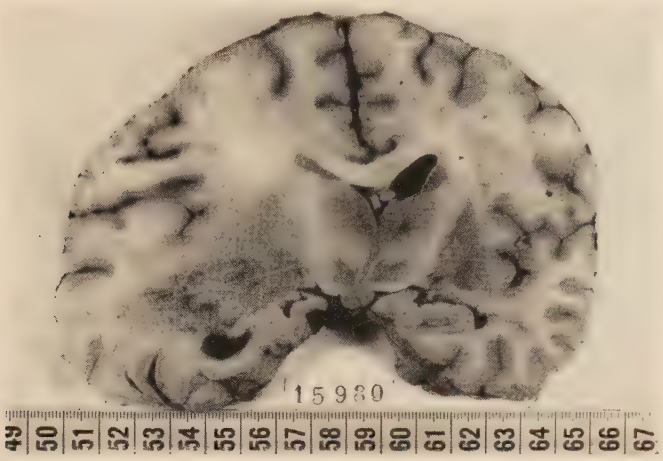


FIGURE 20 *d*

OBSERVATION N° 8

Ble... Estelle, quarante ans

Anomalies E.E.G. latéralisées — Echo déplacé
Hématome intra-cérébral temporal gauche

Entrée le 12 mars 1964 à la Clinique Neuro-Chirurgicale.

Il s'agit d'une malade hypertendue qui a présenté brutalement une hémiplégie droite avec aphasie huit jours auparavant. Cette hémiplégie a été précédée pendant vingt-quatre heures d'un syndrome méningé, mais le L.C.R. n'était pas sanglant.

Examen :

Hémiplégie droite avec S. de Babinski droit.

Aphasie.

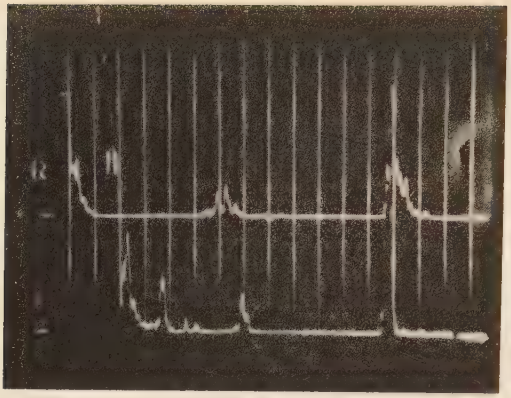


FIGURE 21 *a*

FIGURE 21 *b*

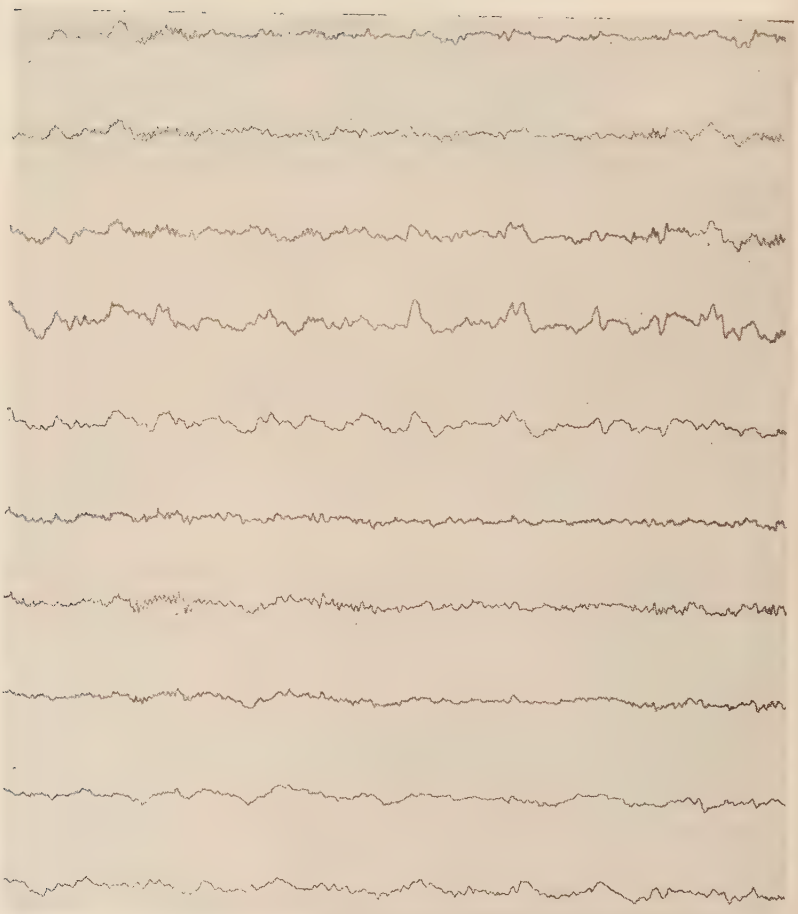


FIGURE 21 *c*

FIGURE 21 *d*

E.E.G. (*fig. 21 b*) :

— *A gauche :* importante perturbation hémisphérique, constituée d'ondes delta polymorphe diffuses, des figures pointues s'inscrivent en avant, l'activité physiologique a pratiquement disparu.

— *A droite :* perturbation légère, disparition de la différenciation topographique, rythme à 6-7 c/s largement réparti, bouffées d'ondes delta monomorphe en frontale, réactivité faible aux stimulations extérieures, absence d'entraînement à la S.L.I.

Echo-médian (*fig. 21 a*) :

Déplacement de 4,5 mm vers la droite.

Artériographie carotidienne gauche (*fig. 21 c-d*) :

Montre un déplacement important des vaisseaux médians et un processus expansif vraisemblablement temporal.

La malade est opérée le jour même.

Intervention (Docteur Sachs) :

Volet pariétal gauche. Le cerveau est modérément tendu et une ponction de la partie basse et postérieure du lobe pariétal confirme le diagnostic d'hématome intra-cérébral. Incision rétro-rolandique corticale linéaire. L'hématome est trouvé à 3 cm environ de profondeur ; il fuse vers l'avant le long de la paroi ventriculaire. Evacuation de l'hématome. Hémostase d'une petite source de saignement sur la face interne de la cavité de l'hématome, à l'aplomb de la suture coronale.

OBSERVATION N° 9

Bot... Germaine, soixante-quinze ans

Anomalies E.E.G. latéralisées — Echo déplacé
Ramollissement

Malaise avec perte de connaissance et chute le 19 juin 1964.

Hospitalisée à l'hôpital de Bicêtre, puis transférée à la Clinique Neuro-Chirurgicale le 23 juin 1964.

Examen :

Hémiparésie gauche ; paralysie faciale gauche.

F.O. :

Papilles à bords nets.

Artères grêles.

Exudats : rétinopathie stade III.

E.E.G. (*fig. 22 b*) :

— *A droite :* anomalies recouvrant tout l'hémisphère à maximum antérieur : ondes lentes et disparition du rythme alpha.

FIGURE 22 *a*

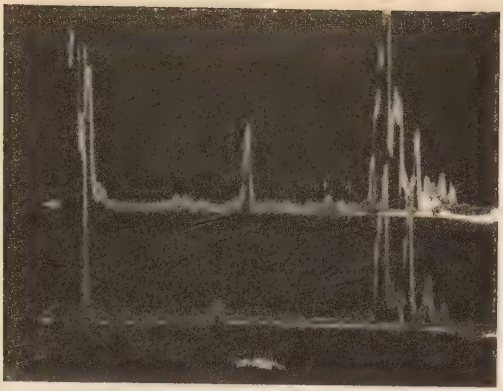


FIGURE 22 *b*

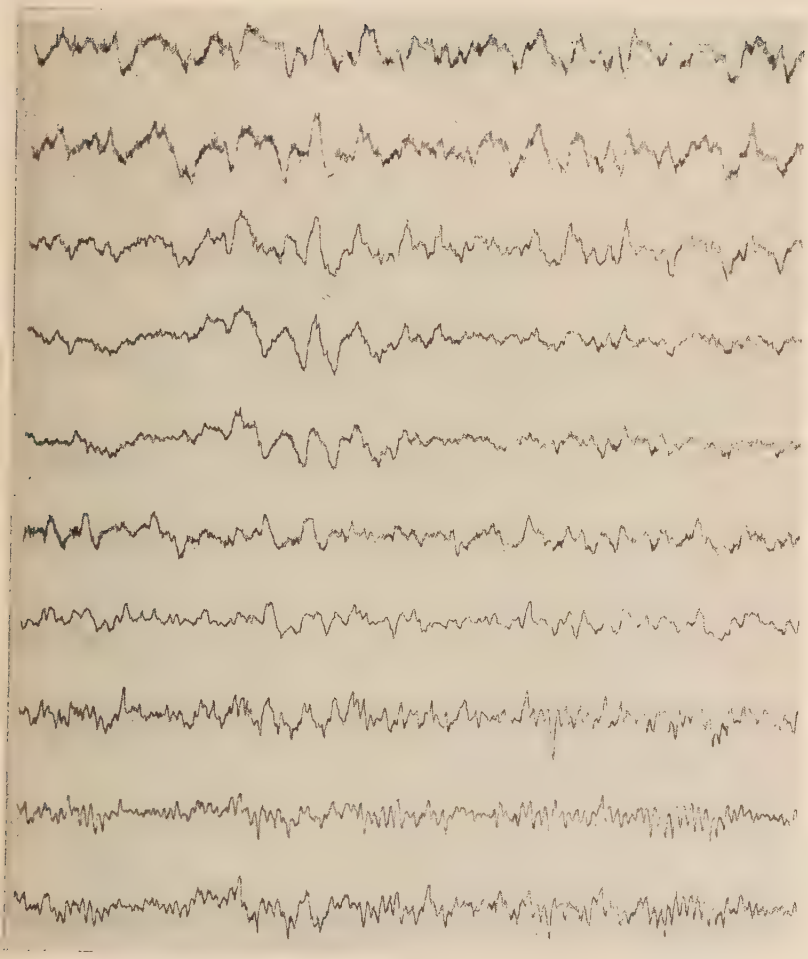
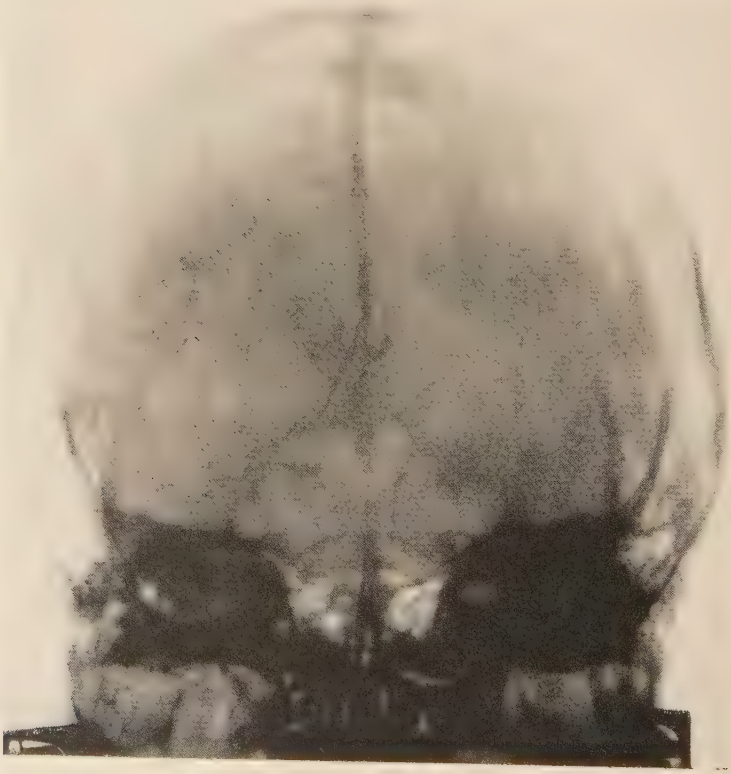


FIGURE 22 *c*

FIGURE 22 *d*



— *A gauche :* surcharge lente, modérée, groupée en bouffées en avant.

Conservation du rythme alpha (8 c/s) et de sa réactivité.

Echo-médian (*fig. 22 a*) :

Déplacement de 5 mm vers la gauche.

Artériographie carotidienne droite (*fig. 22 c-d*) :

Déplacement important de la péricalleuse et de la V.C.I. vers la gauche.

Il est difficile de trancher entre un œdème hémisphérique droit, un ramollissement ou une néoformation profonde.

Intervention :

Ramollissement œdémateux frontal droit.

OBSERVATION N° 10

Car... Fidel, quarante ans

E.E.G. normal — Echo déplacé
Méningiome corono-rolandique droit

Hospitalisé en septembre 1964 à la Clinique Neuro-Chirurgicale pour un syndrome d'hypertension intra-crânienne.

F.O. :

Stase papillaire.

E.E.G. (*fig. 23 b*) :

Pratiquement normal : rythme alpha à 9 c/s irrégulier, de faible voltage des deux côtés, mais abondant et bien réactif ; petite surcharge en ondes thêta à peine significative à droite.

Echo-médian (*fig. 23 a*) :

Déplacement de 8 mm vers la gauche.

Artériographie carotidienne droite (*fig. 23 c-d-e*) :

— Déplacement de la péricalleuse et de la veine cérébrale interne.

— Méningiome visible de face et de profil : imprégnation tardive au-delà du stade veineux.

Intervention :

Volet atteignant la ligne médiane, dépassant en avant la suture coronale. Méningiome déprimant la dure-mère, en regard d'un petit ostéome intéressant la face profonde de l'os. Méningiome du volume d'une orange.

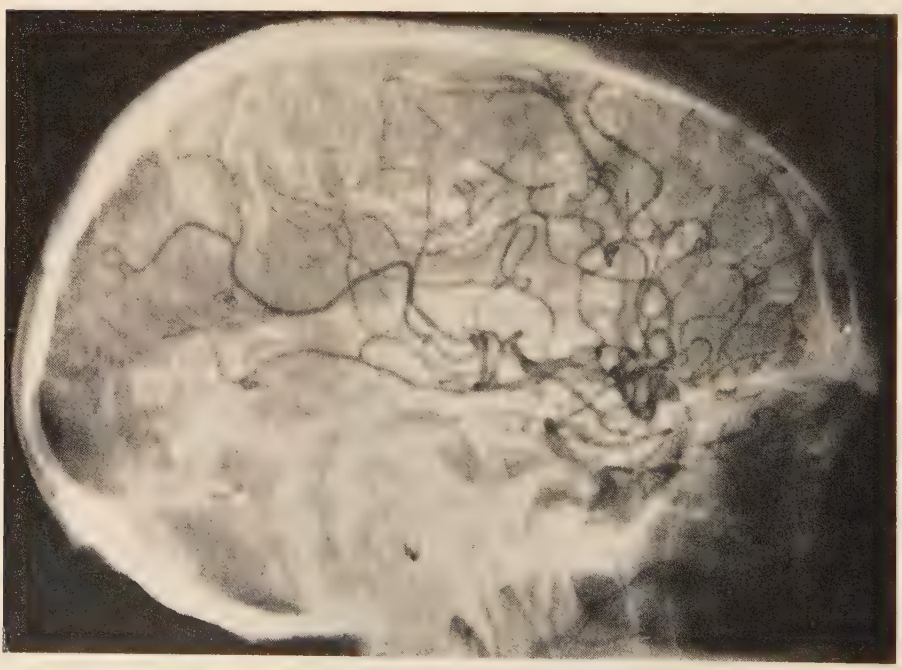


FIGURE 23 *e*

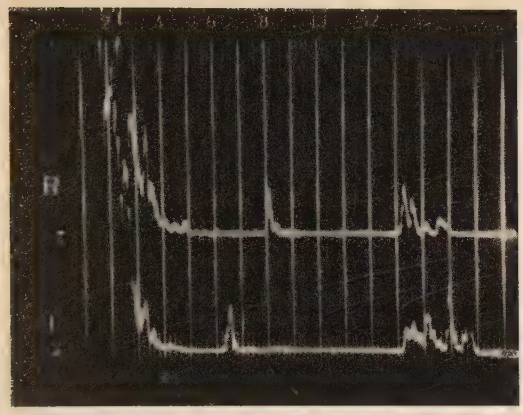


FIGURE 23 *a*

FIGURE 23 *b*

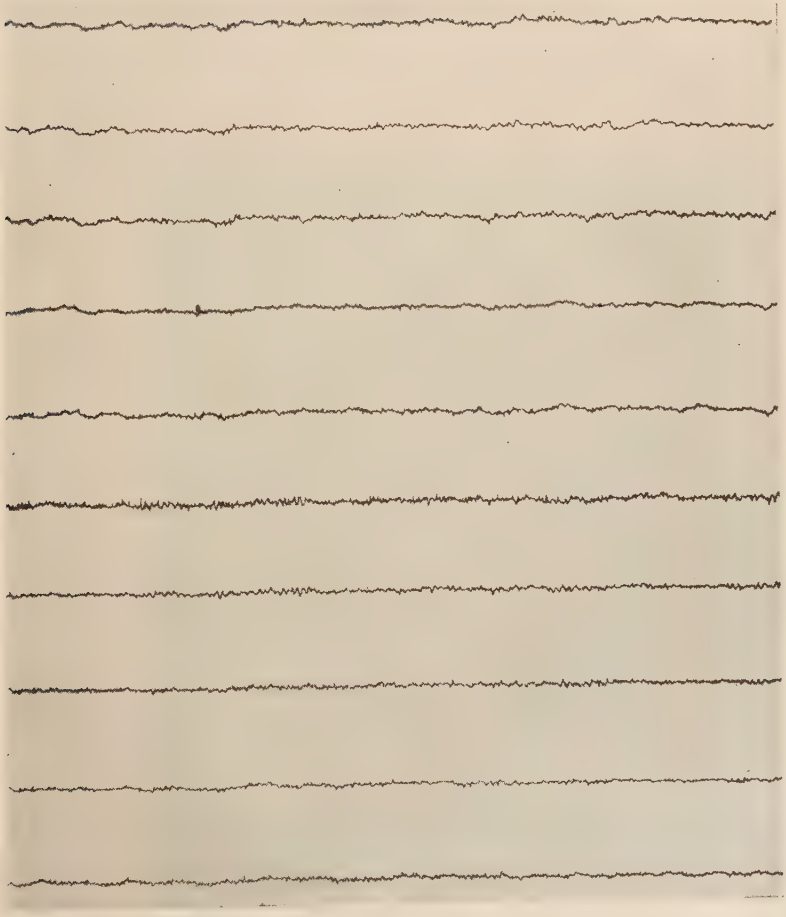


FIGURE 23 *c*

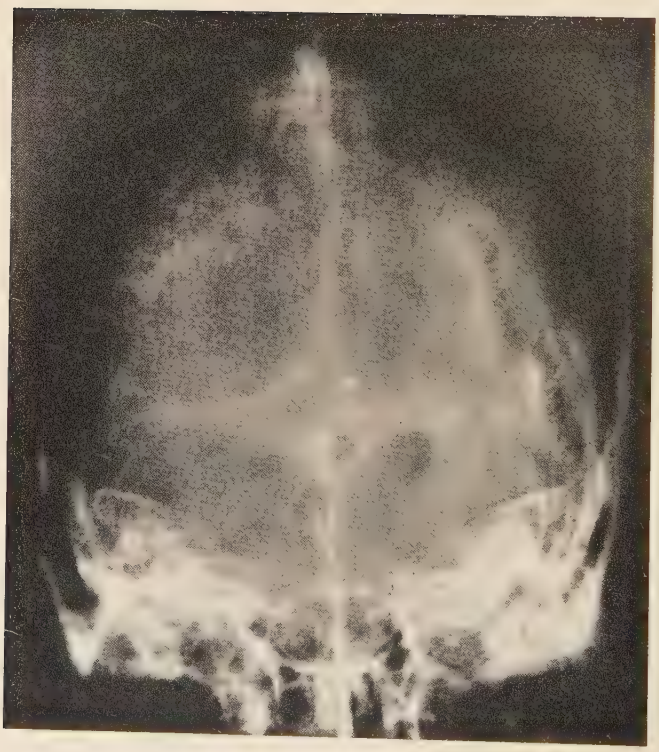


FIGURE 23 *d*

B) L'écho-médian dans les traumatismes
Traumatismes aigus et récents

Cent soixante-neuf blessés ont été examinés, moins d'un mois après le traumatisme, plus souvent dans la première semaine (121) que dans les trois semaines suivantes (48).

Le problème pour ces blessés est :

— de serrer de plus près l'indication de l'artériographie ;

— de préciser le côté où elle doit être faite en l'absence de signes cliniques unilatéraux ;

afin d'intervenir dans les plus brefs délais lorsqu'il existe une lésion expansive intra ou extra-cérébrale, tout en épargnant à un malade fragile les inconvénients d'une artériographie inutile.

TABLEAU XI :
Echo-médian dans 169 cas de traumatismes aigus

DIAGNOSTIC	DEPLACEMENT					*Total*
	0-2 mm	2-4 mm	4-6 mm	+ 6 mm	Illis.	
Nombre de cas	137	10	12	5	5	169
Hématomes	7	3	7	5	3	25
Contusions hémisphériques ..	38	7	5			50
Commotions hémisphériques. Hémorragies méningées ...	81				2	83
Traumatismes gravissimes ..	11					11

Vingt-sept fois sur 169 l'écho-médian s'est montré déplacé de façon significative.

Il s'agissait de :

— 15 hématomes ;

— 12 contusions hémisphériques.

L'E.E.G. n'a pas toujours été pratiqué, pour des raisons d'urgence ; 146 blessés ont été enregistrés.

TABLEAU XII :
E.E.G. de 146 traumatisés aigus ou récents du groupe précédent

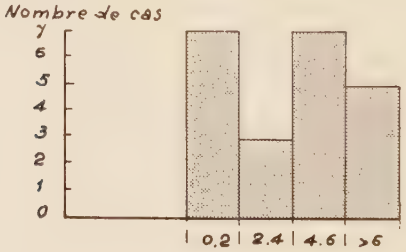
DIAGNOSTIC	E.E.G.				*Total*
	Tracé normal	Perturb. général.	Perturb. latéral.	Perturb. focalisée	
Nombre de cas	24	32	73	17	146
Hématomes		2	8	3	13
Contusions hémisphériques ..	1	9	23	14	47
Commotions hémisphériques. Hémorragies méningées ...	23	17	39		79
Traumatismes gravissimes ..		4	3		7

Quatre-vingt-sept de ces blessés ont subi un examen neuro-radiologique de contraste.

I. — HEMATOMES

Nous avons groupé les hématomes extra-duraux, sous-duraux et les hématomes intra-cérébraux incontestablement post-traumatiques.

Dans tous les cas, le diagnostic d'hématome a été confirmé par l'artériographie, ou à défaut par l'intervention ou par l'autopsie.



HISTOGRAMME 6 :
Amplitude du déplacement de l'écho dans les hématomes aigus

• PAS DE DÉPLACEMENT DE L'ÉCHO-MÉDIAN = *7 fois*

— 1 hématome bilatéral.
— 2 hématomes intra-cérébraux :
  — fronto-rolandique ;
  — para-sagittal coronal.
— 1 hématome extra-dural découvert fortuitement au cours de l'intervention pour lever une embarrure.

— 1 hématome intra-cérébral rompu à la convexité et dans le ventricule (non vérifié par artériographie ; découverte d'autopsie).
— 2 hématomes sous-duraux :
  — frontal ;
  — fronto-pariétal (simple lame dans la région pariétale).
  (Seulement 2 fois sur 7 l'angiographie a montré un déplacement veineux net.)

• Déplacement de 2 a 4 mm = *3 fois*

— 1 hématome bilatéral pariétal.
— 1 hydrome sous-dural.
— 1 hématome extra-dural temporal.

• Déplacement de 4 a 6 mm = *7 fois*

— 1 hématome intra-cérébral.
— 2 hématomes extra-duraux.
— 4 hématomes sous-duraux.

• Déplacement supérieur a 6 mm = *5 fois*

— 3 hématomes extra-duraux.
— 2 hématomes sous-duraux.

• Examen ininterprétable = *3 fois*

Au total :

— 15 fois sur 25, l'écho-médian a été déplacé de façon significative.
— 7 fois l'écho-médian était en place.
— 2 fois il n'y a pas eu d'examen neuro-radiologique de contraste :
  — embarrure avec hématome sous-jacent ;
  — hématome intra-cérébral temporal (découverte d'autopsie).
— 3 fois l'angiographie a montré l'absence de déplacement veineux :
  — hématome bilatéral ;
  — hématome intra-cérébral para-sagittal ;
  — hématome intra-cérébral fronto-rolandique.
— 2 fois l'angiographie a montré un déplacement des veines profondes :
  — hématome sous-dural frontal ;
  — hématome sous-dural fronto-pariétal.

Bien que la comparaison ne puisse être que partielle (car seulement 11 blessés sur 25 ont eu un tracé E.E.G.), il nous paraît cependant intéressant de comparer les anomalies électriques et le déplacement de l'écho-médian.

TABLEAU XIII :
11 hématomes sur 25 = écho-médian + E.E.G.

E.E.G.	ECHO	
	Echo en place	Echo déplacé
Tracé normal		
Perturbation généralisée	1	1
Perturbation latéralisée	4	3
Perturbation focalisée	2	

Nous constatons que sur les 7 blessés dont l'écho-médian n'était pas déplacé, 6 avaient des anomalies électriques latéralisées qui, si elles n'entraînent pas la conviction d'une lésion expansive, donnent au moins le côté pour une éventuelle artériographie ou exploration au trou de trépan.

Il est à noter que l'échantillon des blessés ayant eu à la fois écho et E.E.G., est différent de celui où les blessés n'ont eu qu'un échoencéphalogramme. On ne trouve pas dans ce dernier groupe de blessés sans déplacement de l'écho-médian.

II. — CONTUSIONS

Nous avons groupé sous le terme de « contusion » 50 blessés en fonction d'au moins un des critères suivants :

— Présence d'une embarrure s'accompagnant de signes neurologiques.

— Anomalies E.E.G. focalisées.

— Modifications artériographiques témoignant de l'existence d'un œdème hémisphérique ou localisé.

— Découverte à l'intervention d'une zone contuse (en l'absence de collection hémorragique).

• PAS DE DÉPLACEMENT DE L'ÉCHO-MÉDIAN = *38 fois*

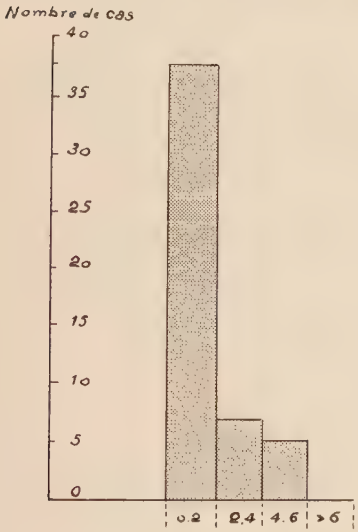
— 29 fois une artériographie a été pratiquée.

— 24 fois elle ne montrait pas de déplacement.

— 5 fois elle montrait un léger déplacement artériel témoignant d'une contusion frontale, dont la localisation a été confirmée :
  — 2 fois par l'intervention ;
  — 2 fois par l'E.E.G. (foyer frontal) ;
  — le cinquième de ces blessés n'avait pas d'anomalies E.E.G. localisées et n'a pas été opéré.

TABLEAU XIV :
Importance du déplacement de l'écho-médian dans 50 contusions

Déplacements	*Nb de cas*
0-2 mm	38
2-4 mm	7
4-6 mm	5
+ 6 mm	—
Total :	50



HISTOGRAMME 7 :

Amplitude du déplacement de l'écho dans les contusions

— *9 blessés n'ont pas eu d'artériographie :*
  — parmi eux, 8 sont sortis sans séquelles importantes ;
  — le neuvième, une femme âgée de soixante-dix ans, est décédé quinze jours après le traumatisme (le premier écho-encéphalogramme avait été fait le lendemain du traumatisme, un contrôle avait été effectué cinq jours avant le décès et avait confirmé l'absence de déplacement).

• DÉPLACEMENT DE 2 A 4 mm = *7 fois*

— 6 contusions temporales.
— 1 ramollissement hémorragique frontal droit.

• DÉPLACEMENT DE 4 A 6 mm = *7 fois*

— 1 fois, artériographie normale, mais faite quinze jours après l'écho.

— Les 4 autres fois, déplacement artériel modéré avec peu ou pas de déplacement veineux.

— 3 de ces blessés ont été suivis jusqu'à leur sortie et l'on a assisté à la normalisation de l'échoencéphalogramme.

Au total :

— Sur 50 contusions, l'écho-médian s'est montré déplacé 12 fois, avec un déplacement inférieur à 6 mm.

— Ces 12 déplacements ont été contrôlés par l'artériographie, qui 11 fois a également montré un déplacement, mais toujours modéré : il s'agissait de contusions temporales ou de contusions avec œdème hémisphérique diffus.

— Dans les cas où l'écho était en place, bien que l'artériographie eût montré un déplacement, nous avons constaté qu'il s'agissait (au moins 4 fois sur 5) de contusions frontales.

TABLEAU XV :
E.E.G. + écho dans 49 contusions hémisphériques

E.E.G.	ECHO			
	0-2 mm	2-4 mm	4-6 mm	+ 6 mm
Tracé normal	1			
Perturbation généralisée	6	5		
Perturbation latéralisée	18	2	3	
Perturbation focalisée	13		1	

Sur 49 contusions, l'E.E.G. reste normal *une seule fois;* tandis que l'écho-médian est en place 38 fois ; l'E.E.G. se montre donc plus sensible, mais moins significatif pour le neuro-chirurgien.

III. — COMMOTIONS - HEMORRAGIES MENINGEES EPILEPSIE TRAUMATIQUE AIGUE

Quatre-vingt-trois blessés entraient dans ce groupe :

TABLEAU XVI :
Commotions, hémorragies méningées, épilepsie traumatique aiguë

Echo	En place	Déplacé	Illisible
83	81		2

L'échoencéphalogramme n'a jamais montré de déplacement, mais 2 fois il était ininterprétable (1 fois absence de déflection médiane, 1 fois échos para-médians très nombreux).

Chez 7 blessés, l'échoencéphalogramme a été refait avant la sortie du malade et n'a pas montré de modifications.

Vingt et une fois, un contrôle artériographique a été pratiqué qui s'est révélé :

— normal : 20 fois ;

— 1 fois, il montrait un léger débord artériel, associé à un discret décollement crânio-cortical, n'ayant entraîné aucune sanction neuro-chirurgicale ; l'E.E.G. avait montré initialement un aplatissement des rythmes gauches. Six jours plus tard, la malade a été contrôlée :

— l'écho était toujours en place ;

— l'asymétrie E.E.G. avait disparu et cliniquement l'amélioration était notable.

Au total, dans ce groupe :

— *aucun déplacement échoencéphalographique.*

Dans le même groupe : 79 blessés ont eu un E.E.G.

Tableau XVII :
E.E.G. initial de 79 traumatisés crâniens aigus (sans hématome, ni contusion)

E.E.G.	79
Normal	23
Perturbation globale	17
Perturbation asymétrique	39

Vingt-cinq parmi eux ont subi un contrôle E.E.G. (de quelques jours à un mois après le premier E.E.G.).

Tableau XVIII :
Contrôle E.E.G. de 25 traumatisés crâniens du groupe précédent

Tracé initial	*Contrôle*	*Amélior.*	*Tracé identique*	*Figures paroxyst.*	*Aggravat.*
Tracé normal	0				
Perturbation globale	4	2	1		1
Perturbation asymétrique	21	17	3	1	

IV. — TRAUMATISMES GRAVISSIMES

Enfin, il reste un groupe de 11 blessés, extrêmement graves d'emblée, sans signes cliniques de localisation, présentant de graves troubles végétatifs, au-dessus de toute ressource chirurgicale. Jamais chez ces blessés, nous n'avons trouvé de déplacement de l'écho-médian.

TABLEAU XIX :
Traumatismes gravissimes

Echo	*Artériographie*	*E.E.G.*
11	6	7
en place	pas de déplacement	perturbation { globale : 4 ; asymétr. : 3

Ce sont les traumatismes dont le point d'impact a porté sur le tronc cérébral ; la gravité clinique provient des troubles végétatifs ; la perturbation de l'E.E.G. de la sidération de la F.R.A.A. incapable de maintenir le rythme alpha, l'écho-médian est en place, car il n'y a ni hématomes, ni autres lésions au niveau des hémisphères.

TRAUMATISMES ANCIENS

Trente-neuf blessés ont été examinés pour la première fois un mois ou plus après le traumatisme.

Le problème qui se pose est de décider de la mise en œuvre des examens complémentaires chez un sujet présentant :

— des céphalées, des vertiges ou des troubles psychiques ;

— rarement des crises comitiales ;

et chez lequel l'interrogatoire retrouve un antécédent traumatique.

TABLEAU XX :
Déplacement de l'écho dans 39 cas de traumatismes anciens

DIAGNOSTIC	DEPLACEMENT				*Total*
	0-2 mm	2-4 mm	4-6 mm	+ 6 mm	
Avec hématomes	2	2	3	3	10
Sans hématomes	29				29
Total :	31	2	3	3	39
		8			

Huit fois sur 39, l'écho-médian s'est montré déplacé de façon significative ; il s'agissait dans tous les cas d'hématomes sous-duraux chroniques.

TABLEAU XXI :
E.E.G. de 33 traumatisés anciens du groupe précédent

DIAGNOSTIC	E.E.G.				*Total*
	Normal	Perturb. globale	Perturb. asymétr.	Perturb. focalisée	
Nombre de cas	15	4	11	3	33
Hématomes	1	1	4	1	7
Sans hématomes	14	3	7	2	26

Vingt-trois de ces blessés ont subi un examen neuro-radiologique de contraste.

On voit, grâce à ce tableau, qu'à l'exception *d'un cas* sur sept, l'E.E.G. qui ne se normalise pas ou s'aggrave au cours des premiers mois après le traumatisme, attire l'attention sur une évolution non habituelle ; l'écho médian et le F.O. permettront de déceler l'hématome.

a) Hématomes chroniques

Le délai entre l'écho et le traumatisme s'échelonne de un mois à quatre mois (dans 2 cas cependant, la notion de traumatisme n'a pu être précisée avec certitude.

TABLEAU XXII :
Déplacement de l'écho-médian dans 10 hématomes chroniques

Echo	*Nb de cas*
0-2 mm	2
2-4 mm	2
4-6 mm	3
+ 6 mm	3

Les 10 fois, un examen artériographique a été pratiqué.

Il a toujours confirmé les résultats de l'écho, que celui-ci ait été positif ou négatif.

- PAS DE DÉPLACEMENT DE L'ÉCHO-MÉDIAN = *2 fois*

— Dans un cas, il s'agissait d'un petit décollement crânio-cortical ; à l'intervention, seulement quelques gouttes de liquide ont été évacuées par un trou pariétal.

— Dans l'autre cas, il s'agissait d'un hématome sous-dural bilatéral ; il faut noter que l'existence d'un hématome bilatéral avait été suspectée, car il existait un écho bilatéral sur la coque des hématomes.

- DÉPLACEMENT DE L'ÉCHO-MÉDIAN = *8 fois*

Sept malades seulement ont eu un E.E.G.

TABLEAU XXIII :
7 hématomes chroniques sur 10 - écho + E.E.G.

E.E.G.	ECHO	
	En place	*Déplacé*
Tracé normal		1
Perturbation généralisée		1
Perturbation latéralisée	1	3
Perturbation focalisée	1	

b) Les autres traumatismes anciens = 29 cas

Nous n'avons jamais trouvé de déplacement significatif :

— 13 fois, un examen neuro-radiologique a été pratiqué, confirmant l'absence de déplacement.

Vingt-six blessés ont eu un E.E.G.

TABLEAU XXIV :
E.E.G. de 26 traumatisés anciens (sans hématome)

E.E.G.	*Nombre de cas*
Normal	14
Perturbation globale	3
Perturbation asymétrique	7
Perturbation focalisée	2

OBSERVATION N° 11

Enfant Gie... Denis, huit ans

Anomalies E.E.G. latéralisées — Echo déplacé
Echo sur hématome — Hématome extra-dural gauche

Hospitalisé à la Clinique Neuro-Chirurgicale le 13 juin 1964.

Traumatisme crânien le 10 juin : obnubilation progressivement croissante, avec intervalle libre de quelques heures.

Une crise comitiale le 12 juin.

A l'entrée :

Obnubilation profonde.

Hémiparésie droite ; signe de Babinski droit.

F.O. :

Le 13 juin 1964 : flou nasal bilatéral.

E.E.G. (fig. 25 b) :

Le 13 juin 1964 : anomalies bilatérales à nette prédominance gauche.

— *A gauche :* delta polymorphe.

— *A droite :* les ondes delta sont moins nombreuses et il existe des oscillations thêta assez abondantes ; fluctuations avec le niveau vigil. Réactivité aux stimulations.

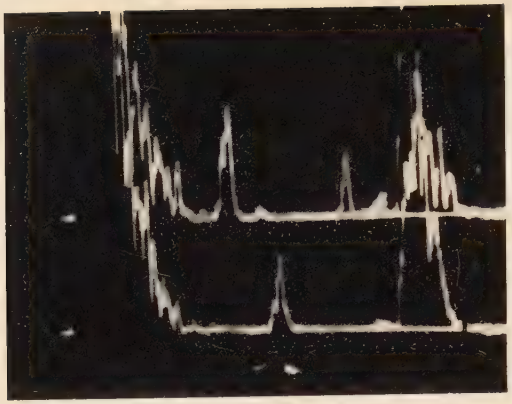
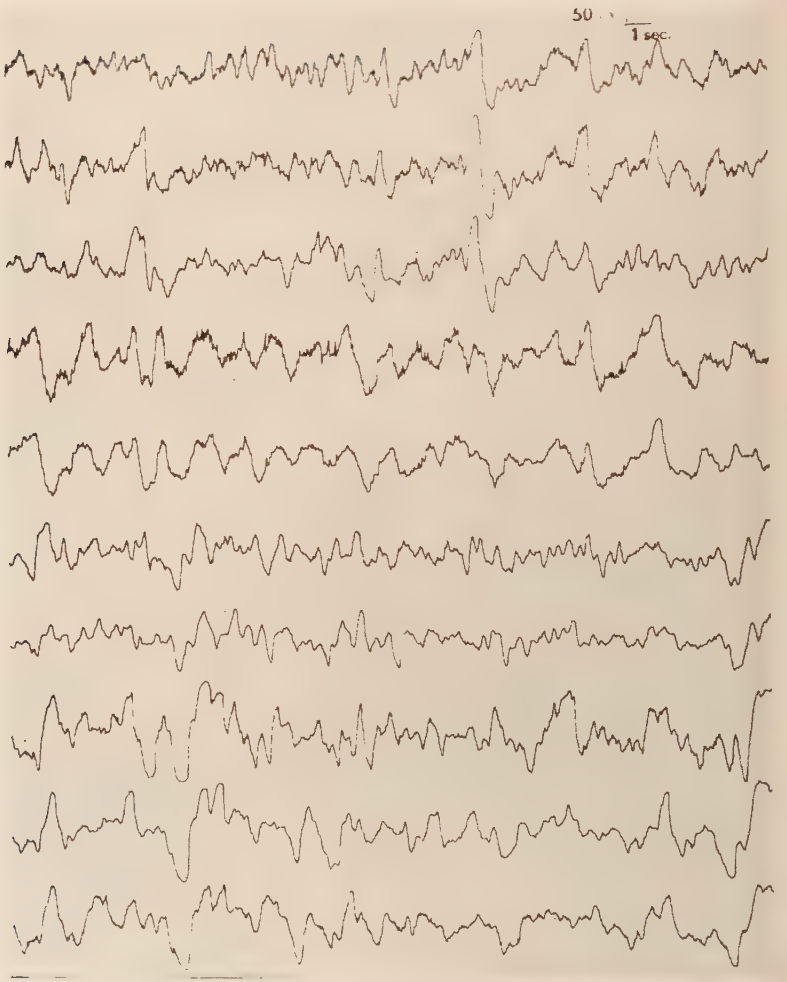


FIGURE 25 *a*

FIGURE 25 *b*



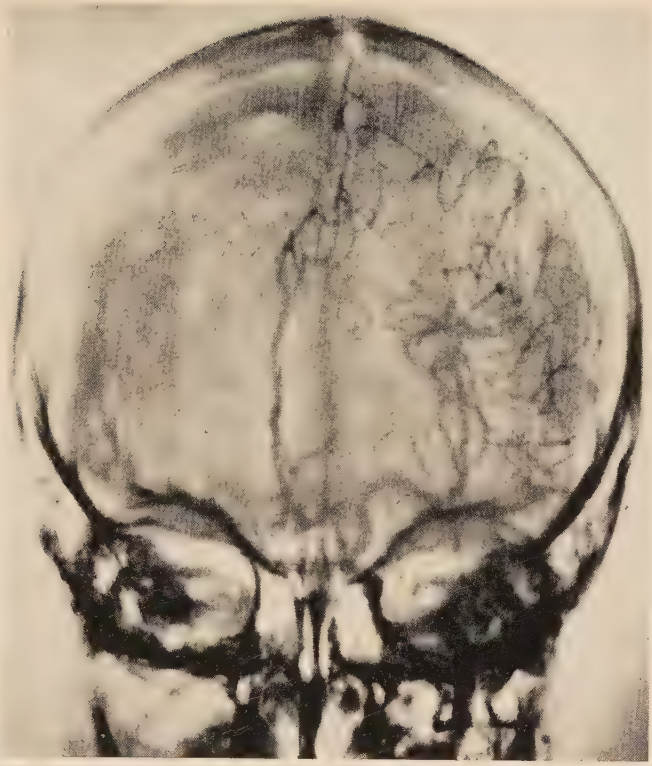


FIGURE 25 *c*

FIGURE 25 *d*

Echo-médian le 13 juin 1964 (*fig. 25 a*) :

Déplacement de 10 mm vers la droite.

Echo sur hématome.

Artériographie carotidienne gauche le 13 juin 1964 (*fig. 25 c-d*) :

Déplacement important de la péricalleuse et de la veine cérébrale interne.

Décollement hémisphérique.

Intervention :

— Volet temporo-pariétal gauche.

— Très volumineux hématome extra-dural fait de caillots.

— Plaie de la méningée moyenne.

OBSERVATION N° 12

Amb... Lucie, soixante-dix-sept ans

Anomalies E.E.G. latéralisées — Echo déplacé
Hématome sous-dural chronique droit

La malade est hospitalisée dans un service de médecine de l'hôpital de la Pitié, pour une hémiparésie gauche, précédée de nombreux accidents de type « vasculaire », ayant à plusieurs reprises entraîné des chutes avec traumatismes crâniens.

E.E.G. le 22 juillet 1964 (*fig. 26 b*) :

Tracé asymétrique : surcharge delta hémisphérique droite par bouffées. Survoltage homolatéral du rythme alpha. Conservation de la réaction d'arrêt visuelle des deux côtés.

Echo-médian le 3 juillet 1964 (*fig. 26 a*) :

Déplacement de 4 mm vers la gauche.

Artériographie carotidienne droite le 30 juillet 1964 (*fig. 26 c-d*) :

— Décollement pariétal droit.

— Déplacement net vers la gauche de la péricalleuse et de la veine cérébrale interne.

Intervention :

Le jour même, met en évidence un hématome sous-dural chronique droit.

FIGURE 26 *a*

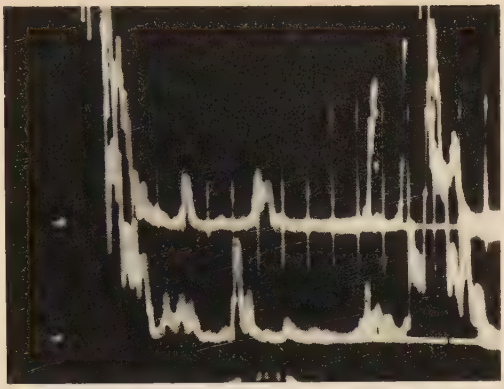


FIGURE 26 *b*

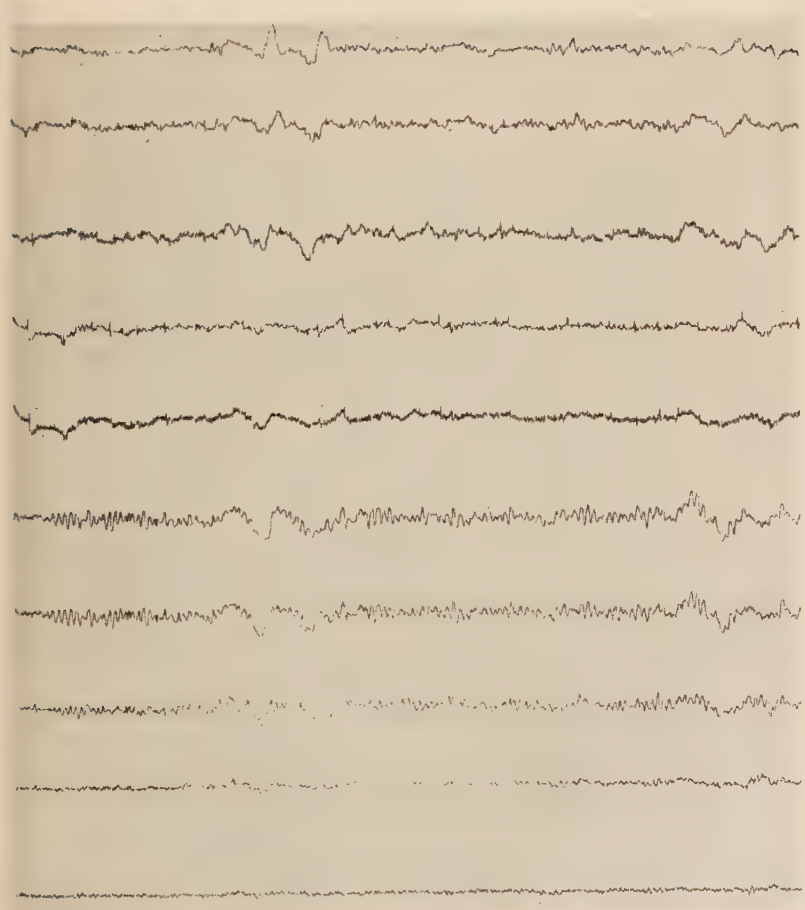
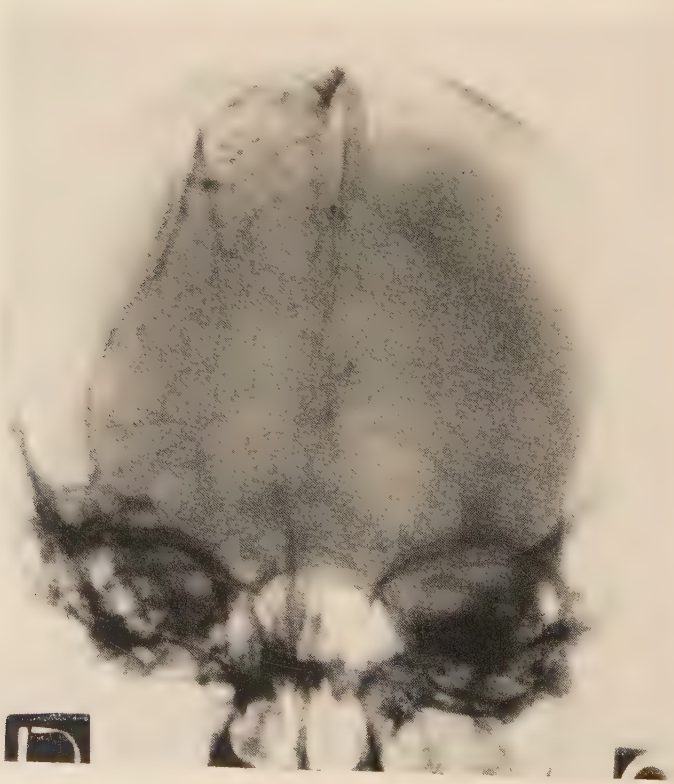


FIGURE 26 *c*

FIGURE 26 *d*



OBSERVATION N° 13

Gal... Madeleine, soixante-quatorze ans

Anomalies E.E.G. latéralisées — Echo en place
Hématome sous-dural bilatéral

Chute de son lit, le 14 juillet 1964 (cauchemar ? Malaise ?).

Installation de manifestations psychiques, aboutissant progressivement à un état confusionnel.

Hospitalisée à l'hôpital Rothschild, puis transférée à la Clinique Neuro-Chirurgicale le 12 septembre 1964.

Examen :

Aucun signe déficitaire, aucun signe méningé.

E.E.G. le 12 septembre 1964 (*fig. 27 b*) :

Perturbation delta bilatéral, constituée d'éléments monomorphes à maximum antérieur ; détérioration de l'activité alpha, irrégulière, discontinue ; petite prédominance gauche des anomalies. Réaction d'arrêt visuelle abolie, fluctuation des anomalies : obnubilation.

Echo-médian le 12 septembre 1964 (*fig. 27 a*) :

Echo-médian en place, mais, des deux côtés, écho supplémentaire 10 mm avant l'écho final.

L'hypothèse d'un hématome sous-dural bilatéral est évoquée.

Artériographie le 12 septembre 1964 (*fig. 27 c*) :

Pratiquée malgré l'âge, à droite, de face uniquement :

— Décollement de 4-5 cm, caractéristique d'un hématome.

— Absence de déplacement des vaisseaux médians.

Le diagnostic d'hématome sous-dural *bilatéral* est donc bien probable.

Intervention :

Pratiquée le jour même, elle confirme :

— Hématome bilatéral de même capacité.

— Mais la coque *interne* est assez épaisse et organisée à gauche. Un peu de sang sous-arachnoïdien est également trouvé.

Suites opératoires : dès le lendemain, la confusion mentale s'est nettoyée.

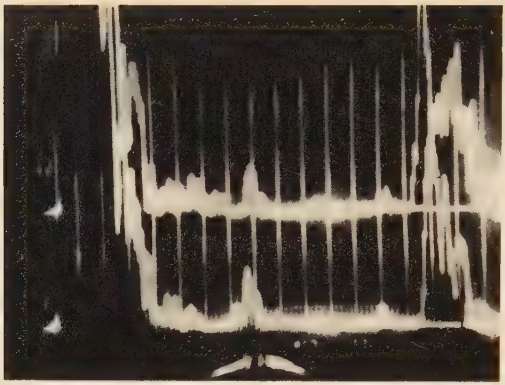


FIGURE 27 *a*

FIGURE 27 *b*

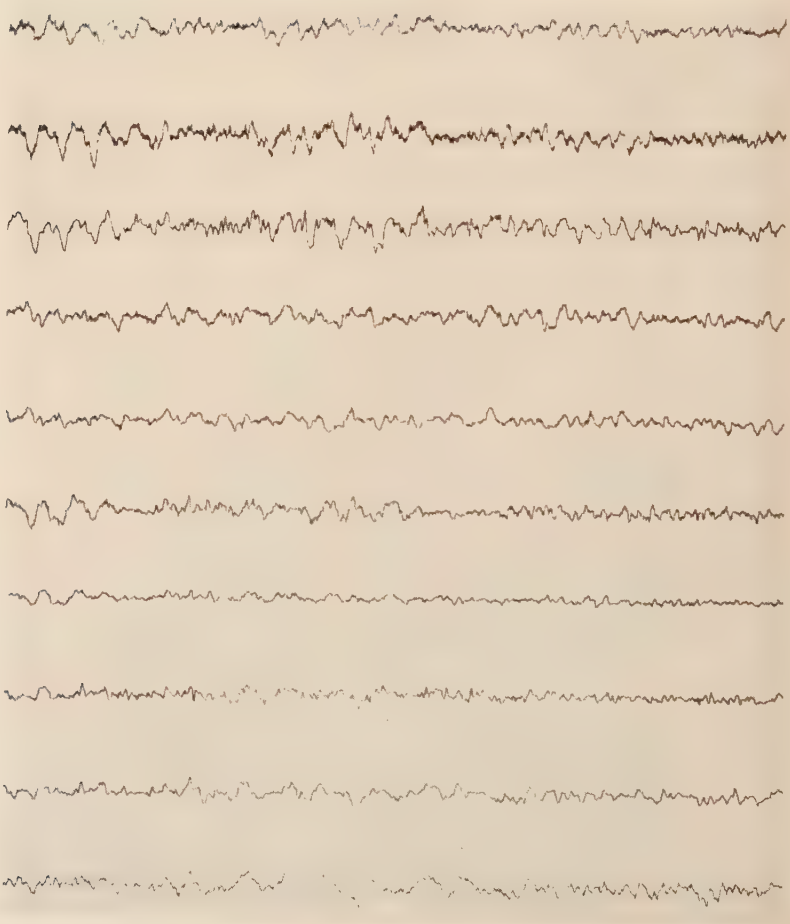
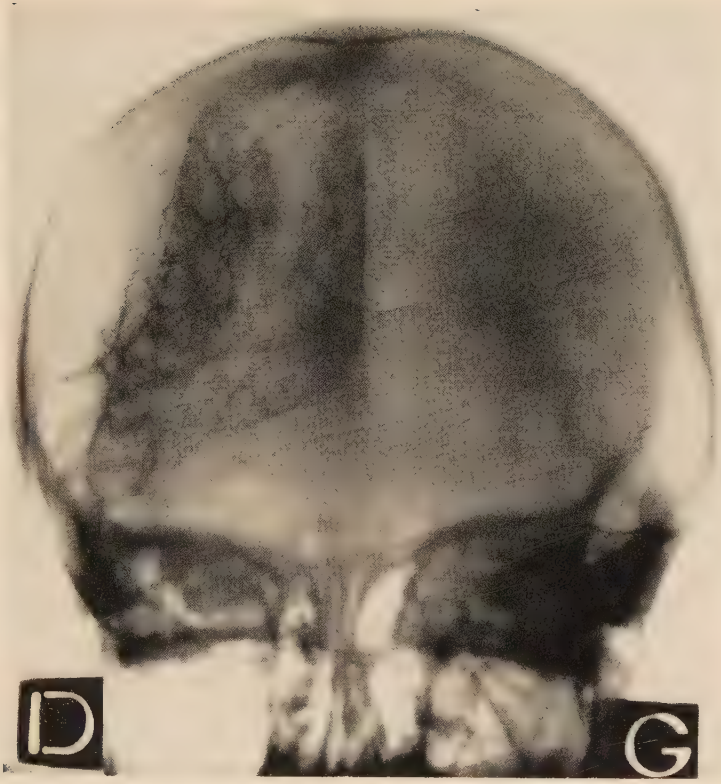


FIGURE 27 *c*



OBSERVATION N° 14

Sch... Madeleine, cinquante-quatre ans

Anomalies E.E.G. focalisées — Echo déplacé
Contusion

Traumatisme crânien le 18 septembre 1964.

Examen :

Obnubilation.

Pas de signes nets de localisation.

1er écho-médian le 18 septembre 1964 (*fig. 28 a*) :

Déplacement de 4 mm vers la gauche.

Artériographie carotidienne droite le 18 septembre 1964 (*fig. 28 c-d*) :

— De face : léger débord de la péricalleuse et de la veine cérébrale interne.

— De profil : sylvienne légèrement surélevée dans sa partie moyenne et postérieure.

En conclusion : contusion temporale droite.

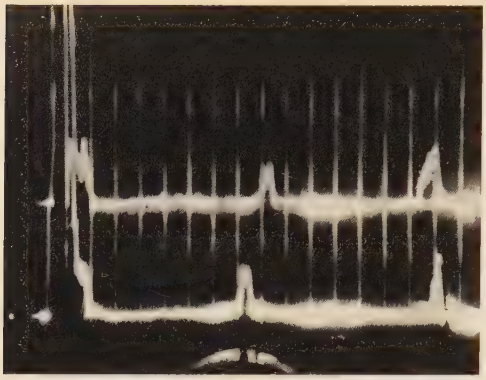


FIGURE 28 *a*

FIGURE 28 *b*

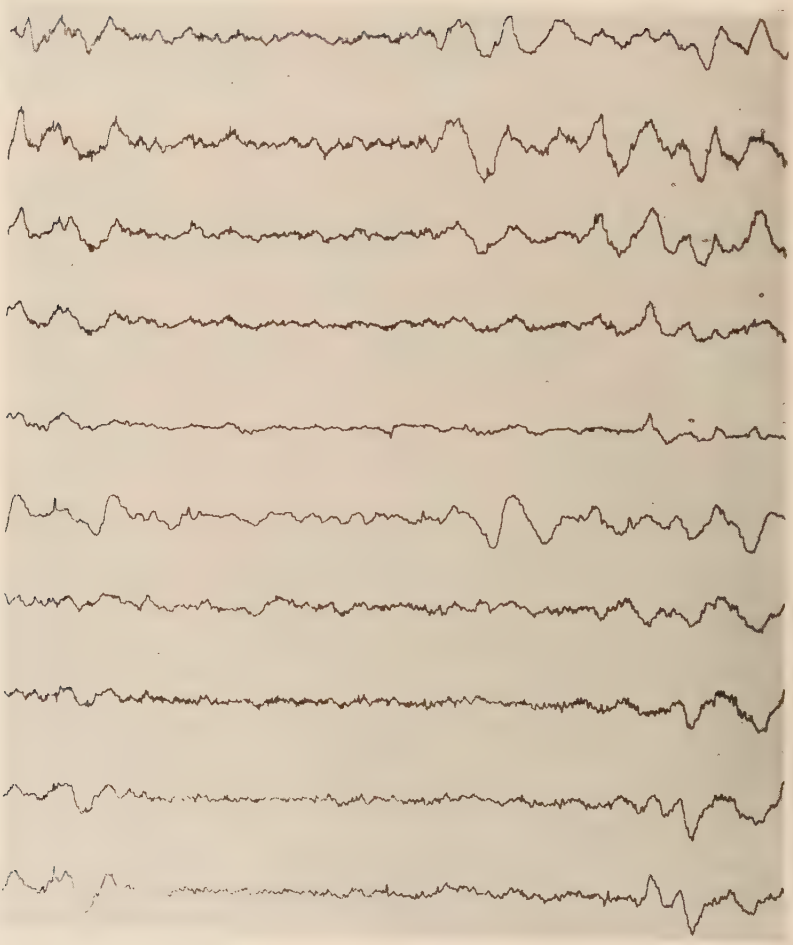


FIGURE 28 *c*

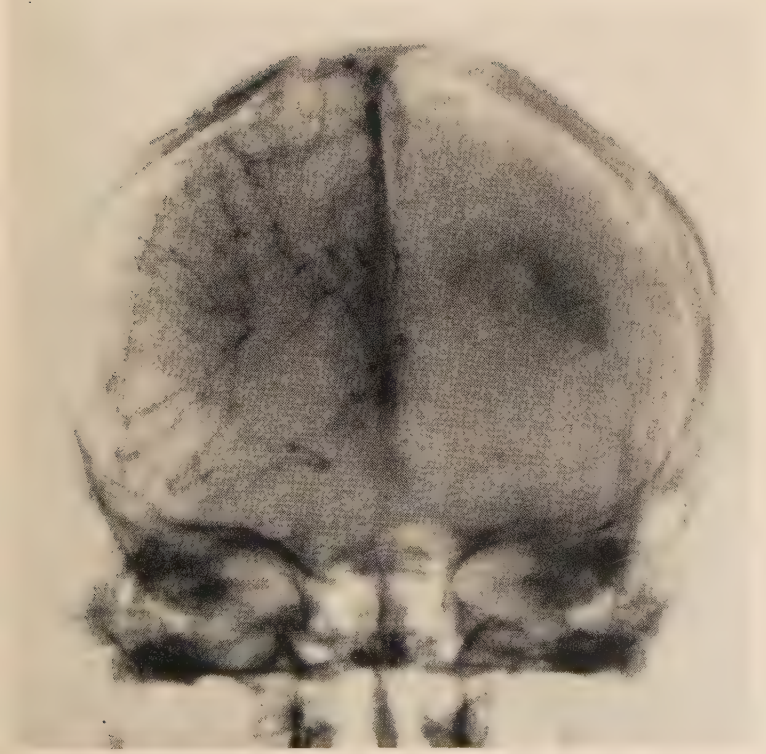


FIGURE 28 *d*

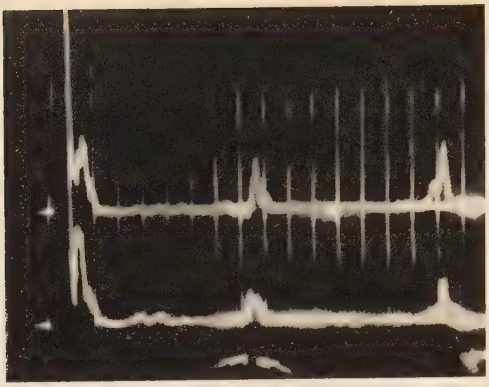
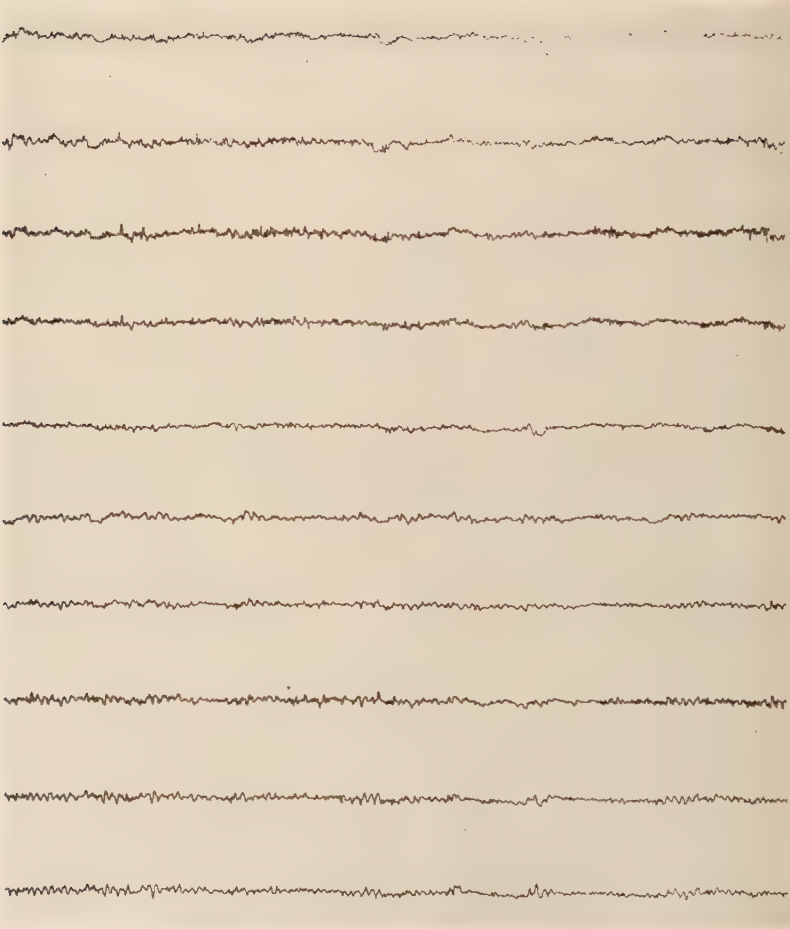


FIGURE 28 *e*

FIGURE 28 *f*



1er E.E.G. le 21 septembre 1964 (*fig. 28 b*) :

— *A droite :* foyer d'ondes delta polymorphe temporal, émergeant au sein d'une perturbation de tout l'hémisphère :

— Bouffées d'ondes monomorphes frontales.

— Détérioration du rythme alpha.

— Absence d'entraînement de ce côté à la S.L.I.

— *A gauche :* perturbation lente bien moindre, avec conservation partielle du rythme alpha.

Réaction d'arrêt conservée ; réponse physiologique à la stimulation photique.

2e écho-médian le 8 octobre 1964 (*fig. 28 e*) :

En place.

2e E.E.G. le 8 octobre 1964 (*fig. 28 f*) :

Quasi normalisation du tracé avec encore une très discrète surcharge lente à droite, et un rythme alpha moins ample de ce côté.

Cliniquement : amélioration sous traitement hormonal.

Sort le 10 octobre 1964.

OBSERVATION N° 15

Poz... José, trente-trois ans

Anomalies E.E.G. généralisées — Echo déplacé
Contusion

Traumatisme crânien le 14 juillet 1964, suivi immédiatement de coma.

Examen le 17 juillet 1964 :

Coma de profondeur moyenne.

Pas de signes nets de localisation.

Echo-médian le 17 juillet 1964 (*fig. 29 a*) :

Déplacement de 3 à 4 mm vers la gauche.

Artériographie carotidienne droite le 17 juillet 1964 (*fig. 29 c-d*) :

— Petit déplacement de la péricalleuse vers la gauche.

— Refoulement de la sylvienne en dedans.

— Pas de décollement.

E.E.G. le 20 juillet 1964 (*fig. 29 b*) :

Perturbation globale.

Perte de la différenciation topographique du rythme alpha, surcharge lente généralisée survenant en bouffées sur les régions frontales.

Fluctuations spontanées et provoquées par les stimulations.

Tracé de coma vigil sans signes de localisation.

Retourne à l'hôpital Tenon le 1er août 1964, légèrement amélioré par le traitement hormonal, mais toujours dans le coma.

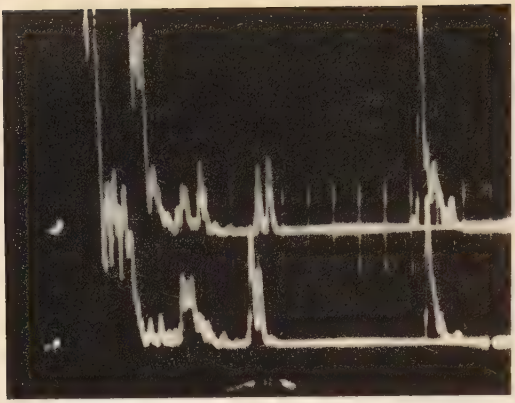
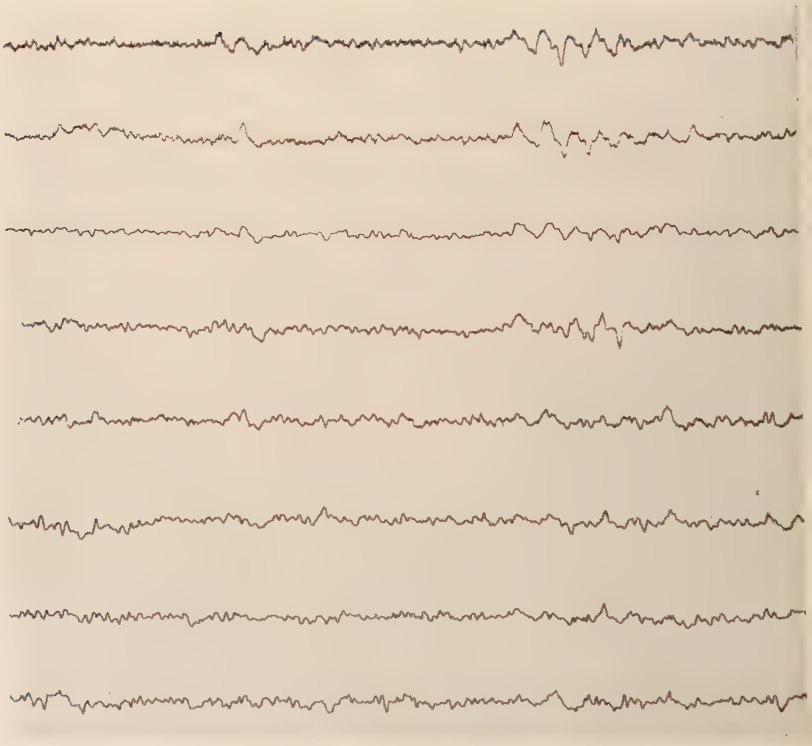


FIGURE 29 *a*

FIGURE 29 *b*



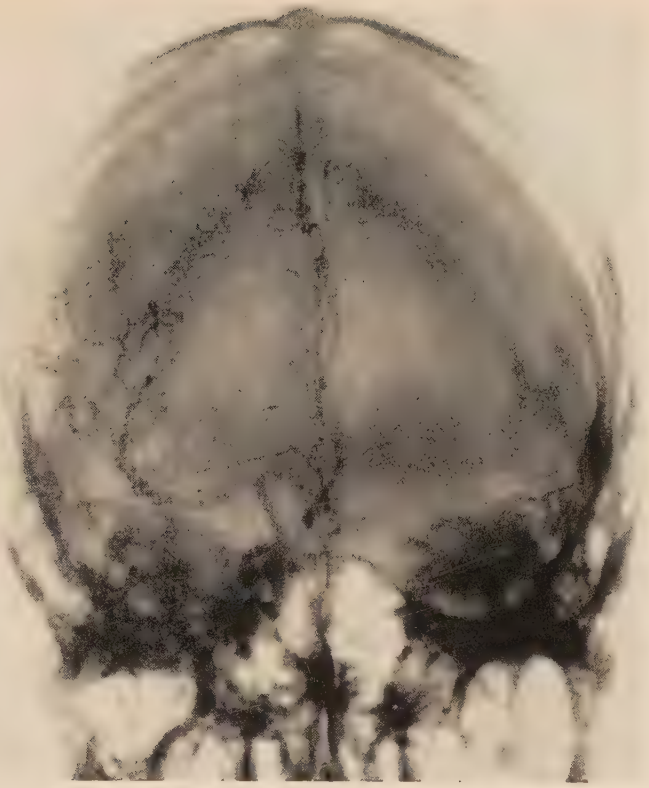


FIGURE 29 *c*

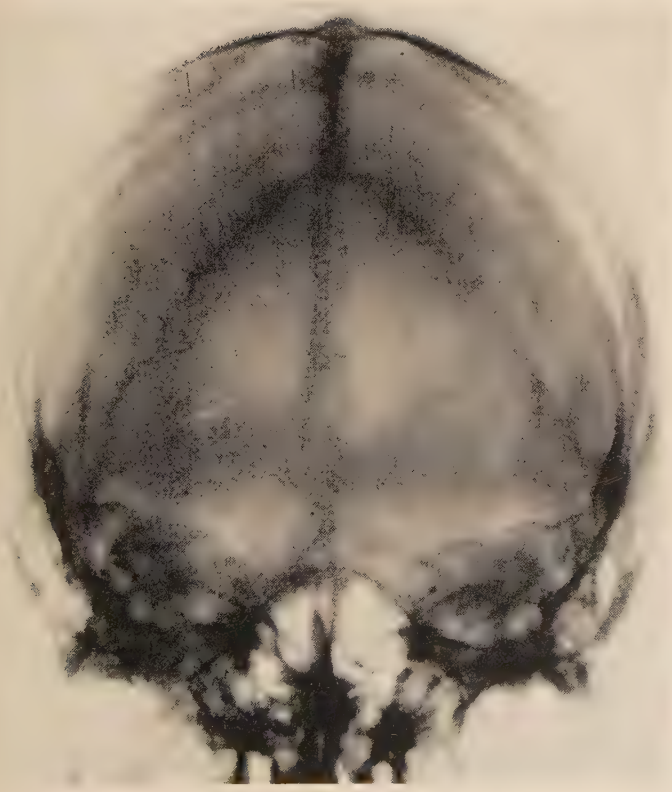


FIGURE 29 *d*

OBSERVATION N° 16

Alv... Antonio, trente-sept ans

Anomalies E.E.G. focalisées — Echo en place
Contusion

Traumatisme crânien le 23 septembre 1964, suivi d'un coma de vingt-quatre heures.

Examen :

Paralysie faciale gauche, Babinski droit, raideur de la nuque.

E.E.G. le 28 septembre 1964 (*fig. 30 b*) :

Foyer d'ondes delta régulières, discontinues, temporales droites, conservation du rythme alpha, mais instabilité traduisant une obnubilation légère.

Echo-médian le 28 septembre 1964 (*fig. 30 a*) :

En place.

Artériographie carotidienne droite :

— Normale.

Retourne à l'hôpital de Gonesse le 6 octobre 1964.

FIGURE 30 *a*

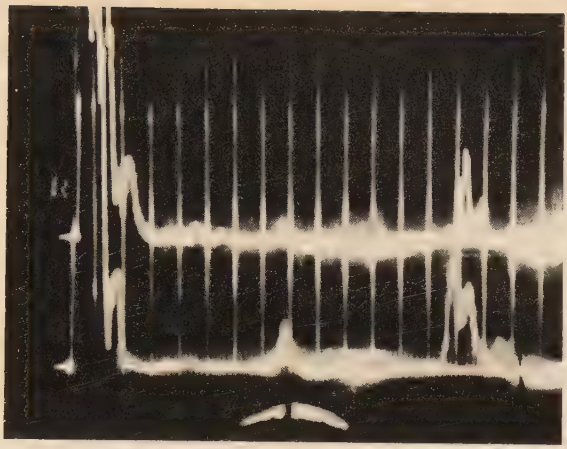
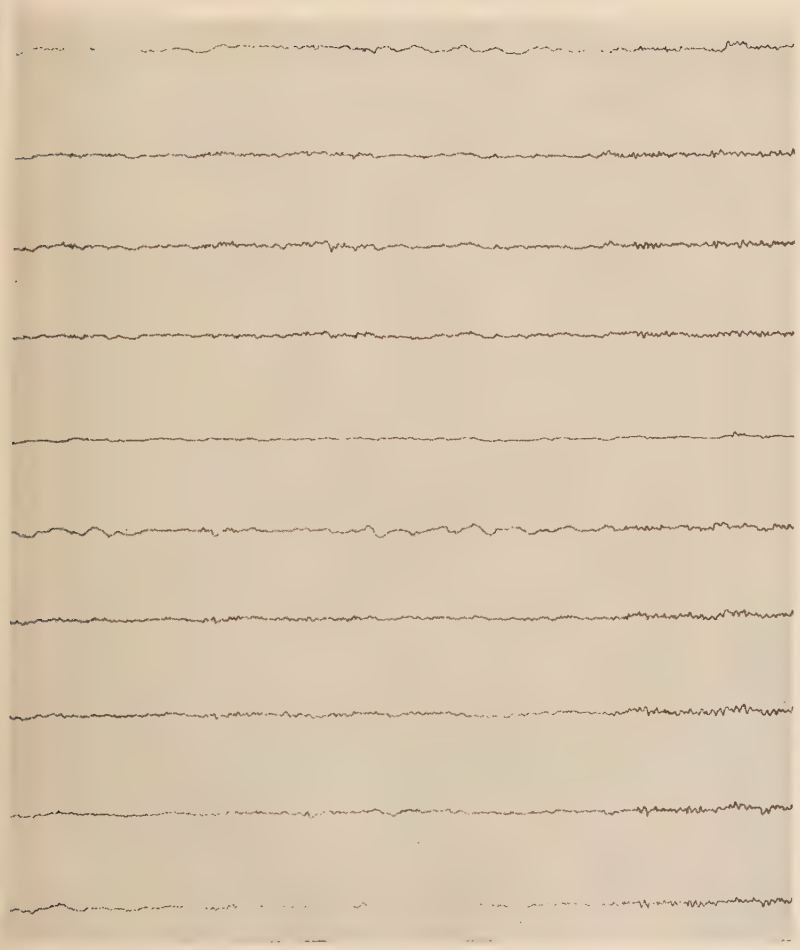


FIGURE 30 *b*



C) L'écho-médian utilisé comme moyen de surveillance

I. — SURVEILLANCE POST-OPERATOIRE

Vingt-huit malades ont été examinés dans un délai allant de huit jours à un mois après l'intervention (3 seulement parmi ces malades avaient eu un échoencéphalogramme pré-opératoire).

Ces malades se répartissent de la façon suivante :

— 18 traumatisés :
  — 12 opérés d'hématomes ;
  — 6 d'embarrures ou de contusions simples.
— 3 malades opérés de tumeurs hémisphériques latéralisées.
— 3 malades opérés d'hématomes intra-cérébraux non traumatiques.
— 4 malades opérés d'abcès.

TABLEAU XXV : *Echo-médian post-opératoire dans les deux mois suivant l'intervention*

INTERVENTION	ECHO				
	0-2 mm	2-4 mm	4-6 mm	+ 6 mm	*Total*
Traumatismes :					
— contusion, embarrure.	6				6
— hématome	7	2	3		12
Tumeurs :					
— méningiome	1				1
— gliome			1	1	2
Hématome intra-cérébral non traumatique	3				3
Abcès	2	2			4

a) Les traumatisés

Les blessés chez qui nous avons trouvé un déplacement de l'écho-médian avaient tous été opérés d'hématome.

— L'un d'eux présentait un écho-médian déplacé vers la gauche, alors qu'il avait été opéré d'un hématome sous-dural gauche, ce qui avait fait évoquer deux hypothèses : atrophie homo-latérale ou hématome contro-latéral ; cette dernière hypothèse fut confirmée.

— Une fois le déplacement était modéré : 2 mm (contre 8 mm avant l'intervention), chez un blessé opéré neuf jours auparavant d'un hématome sous-dural chronique frontal droit (pas d'E.E.G. post-opératoire).

— Un autre de ces blessés avait été opéré douze jours auparavant d'un hématome sous-dural gauche ; son tracé présentait encore quelques ondes lentes diffuses.

— Un quatrième avait été opéré huit jours auparavant d'un hématome sous-dural gauche ; son tracé montrait un delta frontal gauche.
(Ces quatre blessés n'ont pas eu de nouvel écho avant leur sortie.)

— Enfin, le cinquième avait été opéré quinze jours auparavant d'un hématome extra-dural gauche de la fosse temporale, ayant fusé dans la fosse postérieure.
Un nouvel échoencéphalogramme, pratiqué deux mois après l'intervention, était en place.

Pour les 13 blessés dont l'écho-médian était en place (7 hématomes et 6 contusions), l'E.E.G. était encore perturbé.

b) Les tumeurs

TABLEAU XXVI :
Echo-médian post-opératoire : 3 tumeurs

Délai entre intervention et l'écho	*Echo-médian*	*Diagnostic*
15 jours	Réduction du déplacement qui reste cependant important	Gliome temporo-pariéto-occipital
3 semaines	En place (7 mm avant)	Méningiome frontal
1 mois	8 mm (pas d'écho pré-opératoire)	Gliome rolandique

— Les 2 malades qui ont gardé un déplacement ont été opérés d'un gliome, et dans les 2 cas la tumeur n'a été enlevée que partiellement.

— Le malade dont l'écho est revenu en place a été opéré d'un méningiome frontal, dont l'ablation a été complète.

c) Les hématomes intra-cérébraux non traumatiques

TABLEAU XXVII :
Echo-médian post-opératoire : 3 hématomes

Délai entre intervention et l'écho	*Echo-médian*	*Diagnostic*
2 mois	En place	Hématome intra-cérébral carrefour gauche
10 jours	En place	Hématome intra-cérébral temporal
9 jours	En place	Anévrysme sylvien gauche avec hématome

— Les 3 fois l'écho était en place.

d) Les abcès

TABLEAU XXVIII :
Echo-médian post-opératoire : 4 abcès

Délai entre intervention et l'écho	*Echo-médian*	*Siège de l'abcès*
2 mois	* 3 mm vers la droite	Abcès rolando-pariétal droit
9 jours	4 mm vers la gauche	Abcès rolandique droit
13 jours	En place	Abcès temporal droit
2 mois	En place	Abcès temporal droit

(*) Chez l'un des 2 malades qui avait un écho déplacé, le déplacement était homo-latéral à l'abcès, en rapport avec une atrophie importante.

II. — SURVEILLANCE DES TRAUMATISMES CRANIENS

Quatre blessés, non opérés, chez lesquels le diagnostic de contusion avait été posé, et qui avaient initialement un écho déplacé ont été suivis.

— Chez 3 d'entre eux, retour de l'écho en place :
  — en trois jours (4 mm à 0);
  — en six jours (4 mm à 0);
  — en un mois (*obs. n° 17*).

— Le quatrième, transféré dans un service de chirurgie générale au bout de dix jours, conservait un déplacement léger de 2 à 3 mm.

III. — SURVEILLANCE DE MALADES PRESENTANT UNE TUMEUR HEMISPHERIQUE

a) Trois de ces malades avaient été soumis à un traitement hormonal anti-œdémateux.

— Chez deux d'entre eux, après trois semaines de traitement, ni les anomalies E.E.G., ni le déplacement échoencéphalographique ne s'étaient modifiés.

— L'autre malade a été longtemps suivi, et il nous semble intéressant de détailler son observation (*obs. n° 18*).

b) Les 6 autres malades n'ont pas eu de traitement hormonal.

Il s'agissait de :
  — une récidive d'oligodendrogliome ;
  — une métastase ;
  — quatre glioblastomes.

Ces 6 malades présentaient :
  — un foyer E.E.G. ;
  — un déplacement de l'écho dès le premier examen.

— L'un d'eux vu trois mois plus tard, ne présentait pas d'augmentation du déplacement de l'écho, malgré une aggravation du tracé électrique.

— Chez les 5 autres malades, le déplacement de l'écho avait augmenté :
  — en quelques mois pour 2 d'entre eux (*obs. n° 19*);
  — en quelques semaines pour les 3 autres.

OBSERVATION N° 17

Cha... Roland, quarante-trois ans

Surveillance évolutive — Contusion

M. Cha..., est trouvé sur la voie pulbique le 15 janvier 1965 après une altercation avec « un ami » à la sortie d'un café.

Il est hospitalisé à l'hôpital Cochin où est posé le diagnostic d'hémorragie méningée, confirmée par la P.L.

Il est transféré le 16 janvier 1965 à la Clinique Neuro-Chirurgicale.

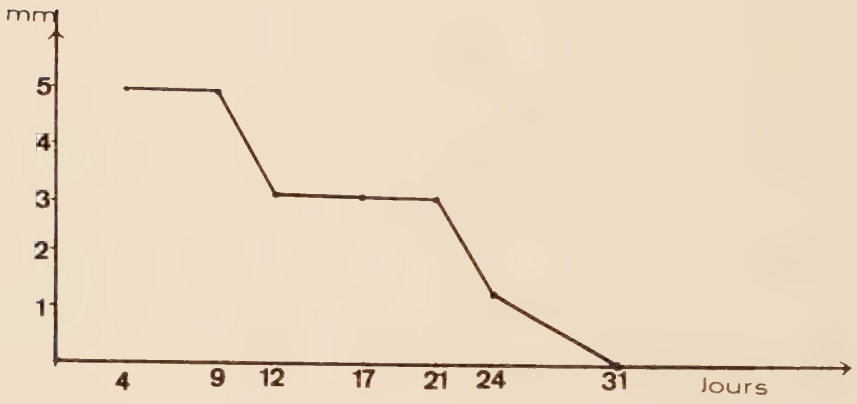


FIG. 31 *a* : Evolution du déplacement de l'écho médian dans une contusion hémisphérique (M. Cha... R.)

A l'entrée :

Blessé conscient, agité.

Babinski bilatéral.

Dans les jours suivants, apparaît une hémiparésie gauche.

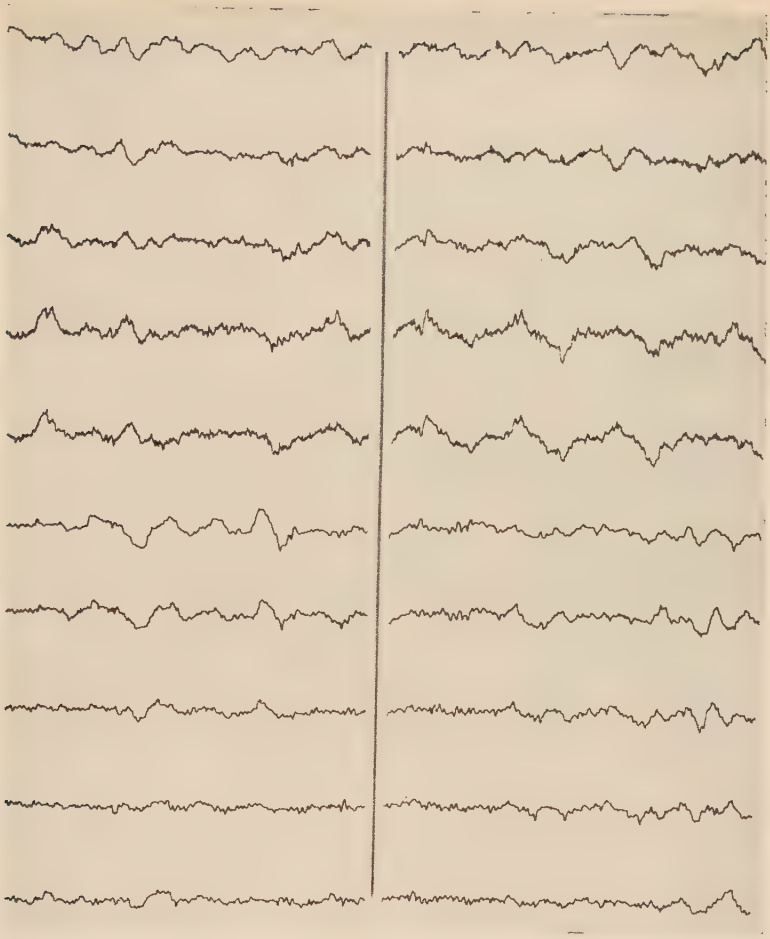
Radio standard :

Fracture pariétale droite.

Artériographie carotidienne droite le 16 janvier 1965 (*fig. 31 c-d*) :

Normale semble-t-il (mais techniquement mauvaise du fait de l'agitation du blessé).

FIGURE 31 *b*



E.E.G. le 19 janvier 1965 (*fig. 31 b*) :

Anomalies bilatérales.

Deux foyers indépendants s'individualisent :

— l'un à gauche en frontal (delta polymorphe inférieur à 1 c/s) ;

— l'autre à droite, postérieur, moins lent (delta de 1 à 2 c/s) ; troubles de la vigilance.

La réaction d'arrêt s'exerce sur l'alpha et les ondes lentes.

Echo-médian le 20 janvier 1965 (*fig. 31 a*) :

Déplacement de 5 mm vers la gauche.

E.E.G. le 29 janvier 1965 (*fig. 31 e*) :

Le niveau vigil est presque normal.

Le foyer frontal a pratiquement disparu. Il persiste surtout l'activité delta postérieure droite.

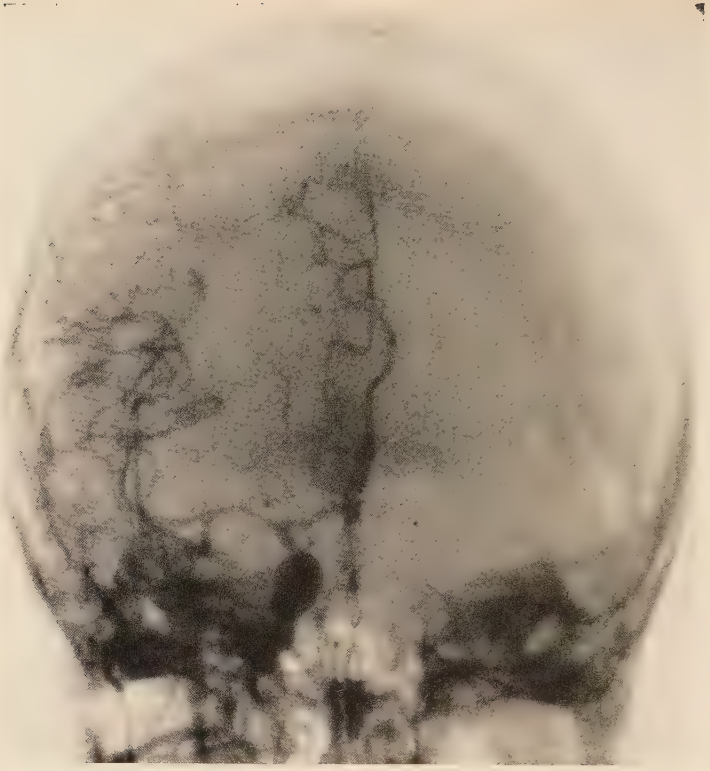


FIGURE 31 *c*

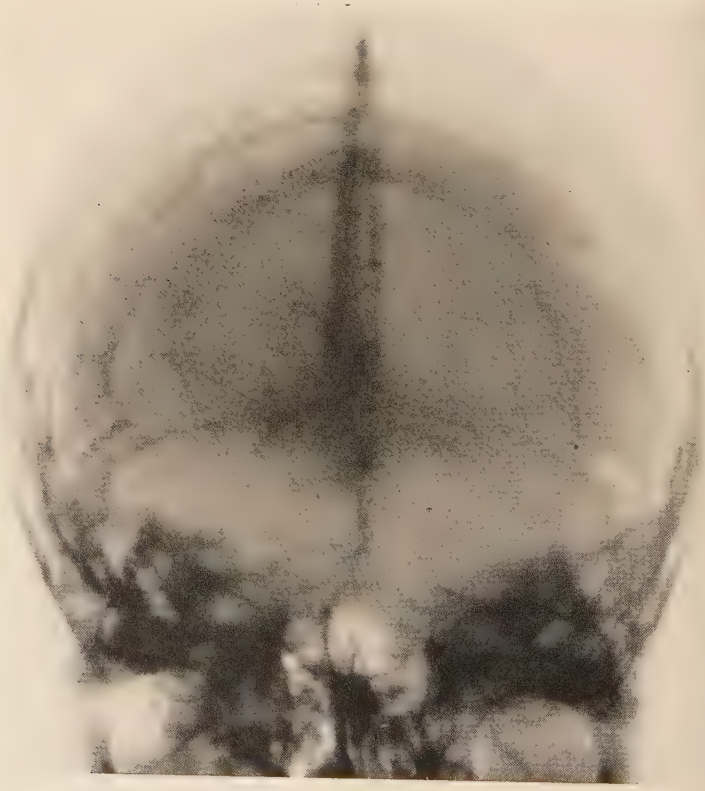
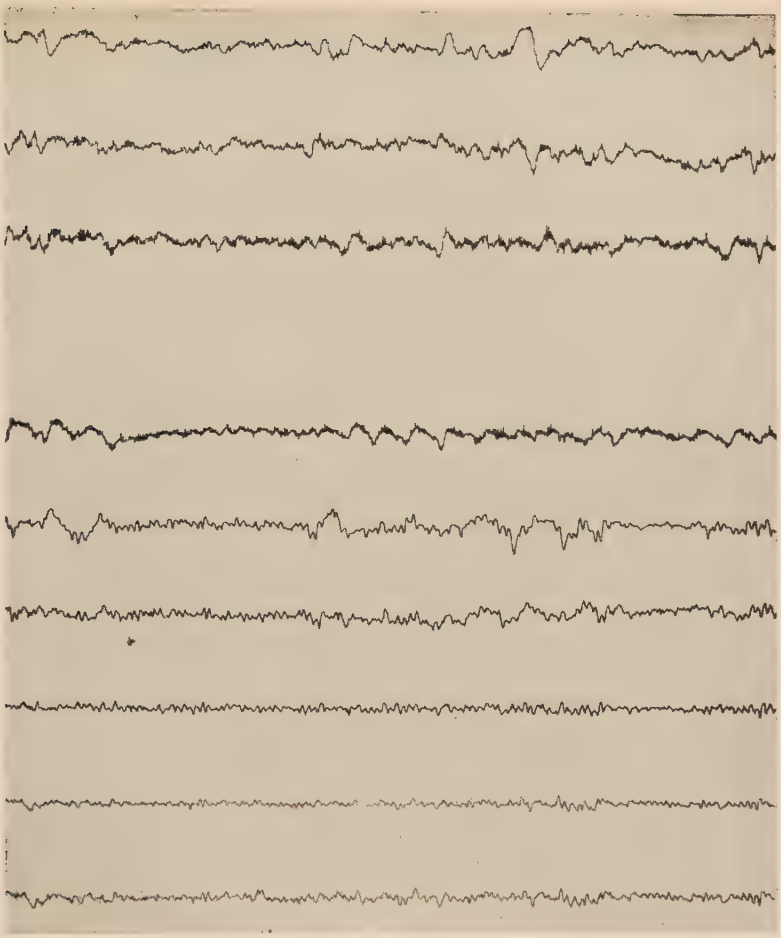


FIGURE 31 *d*

FIGURE 31 *e*



Echo-médian le 25 janvier 1965 (*fig. 31 a*) :

Déplacement de 5 mm vers la gauche.

Echo-médian le 28 janvier 1965 (*fig. 31 a*) :

Déplacement de 3 mm vers la gauche.

Artériographie carotidienne droite le 29 janvier 1965 :

Discret refoulement du segment postérieur de la péricalleuse ; veine en place — très discret décollement de la région pariétale — écartement des branches terminales de la sylvienne de profil.

E.E.G. le 6 février 1965 (*fig. 31 f*) :

Le tracé s'est pratiquement normalisé. Il ne persiste qu'une légère surcharge lente postérieure droite.

Quelques ondes frontales gauches à l'hyperpnée.

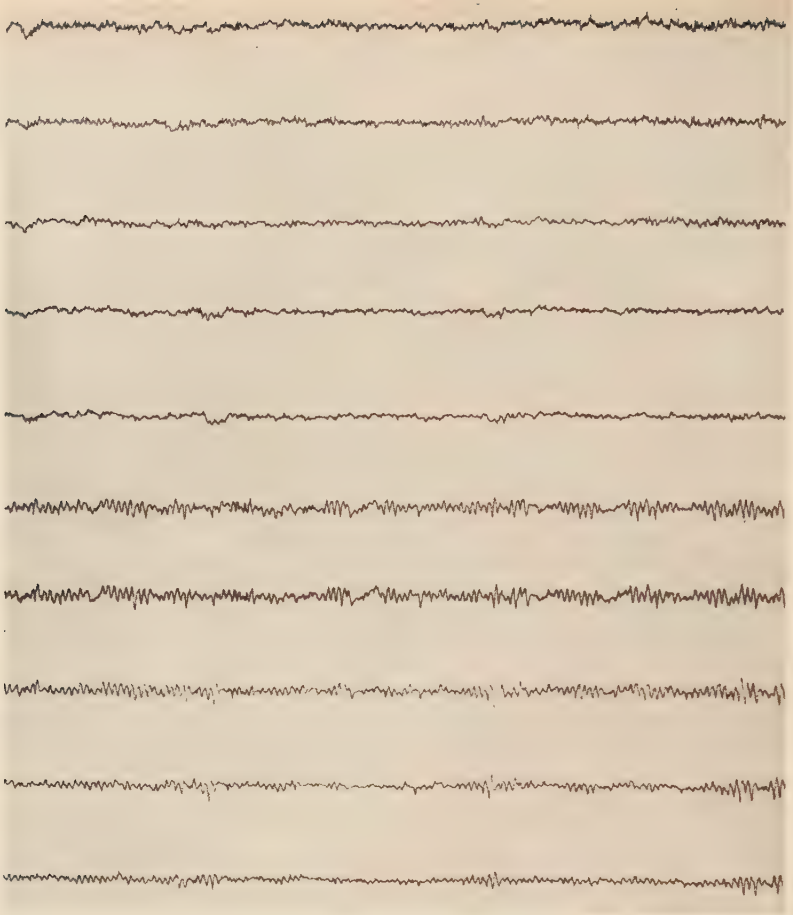


FIGURE 31

Le blessé sort le 6 février 1965, présentant encore quelques céphalées, des troubles mnésiques et un très minime déficit moteur brachio-facial gauche.

Il revient en consultation et subit encore deux examens échoencéphalographiques.

Echo-médian le 9 février 1965 (*fig. 31 a*) :

Déplacement inférieur à 2 mm vers la gauche.

Echo-médian le 16 février 1965 (*fig. 31 a*) :

Pas de déplacement de l'écho-médian.

OBSERVATION N° 18

Com... Gilbert, cinquante-trois ans

Surveillance évolutive
Astrocytome dégénéré temporal gauche : opéré
Traitement hormonal anti-œdémateux

M. Com... fut hospitalisé pour la première fois à la Clinique Neuro-Chirurgicale, en septembre 1963, pour des crises comitiales bravais-jacksoniennes droites, durant depuis plusieurs années et une aphasie de Wernicke d'apparition plus récente.

E.E.G. (*fig. 32 b*) :

— *A gauche :* foyer d'ondes delta polymorphe temporal, surchargé de petites pointes. Déficit très important du rythme alpha, ralenti (7 c/s) peu abondant.

— *A droite :* tracé normal (alpha 9 c/s) bien réactif.

Echo-médian :

Déplacement de 8 mm vers la droite.

Artériographie carotidienne gauche (*fig. 32 c-d*) :

— Déplacement important de l'artère péri-calleuse et de la veine cérébrale interne.

— Soulèvement de la sylvienne.

— Le malade fut opéré le 9 novembre 1963 d'une tumeur temporale que l'examen histologique révéla être un astrocytome dégénéré.

Après une période d'amélioration de cinq mois, le malade est à nouveau hospitalisé le 28 avril 1964 pour suspicion de récidive.

L'examen montre une hémiplégie droite avec aphasie.

F.O. le 29 avril 1964 :

Léger flou nasal papillaire droit.

Veines discrètement dilatées.

E.E.G. le 30 avril 1964 (*fig. 32 f*) :

Les anomalies les plus importantes siègent cette fois sur la région frontale sous forme d'une activité delta polymorphe.

Echo-médian le 30 avril 1964 (*fig. 32 a*) :

Déplacement de 8 mm vers la droite.

Le malade est mis alors au traitement hormonal anti-œdémateux.

E.E.G. le 12 mai 1964 (*fig. 32 g*) :

Nette amélioration : le delta frontal gauche, pour être important, n'en a pas moins subi une diminution notable : il est moins fourni, moins lent, moins polymorphe ; il s'arrête à la ligne médiane. Réaction d'arrêt visuelle conservée.

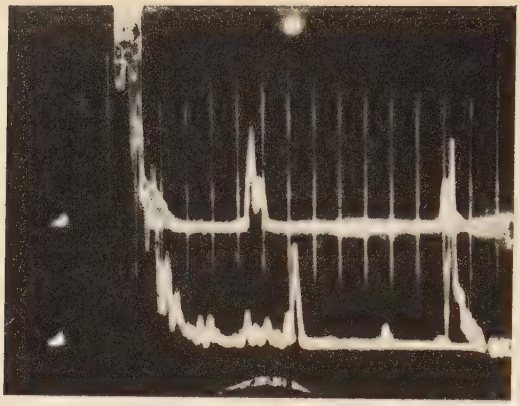
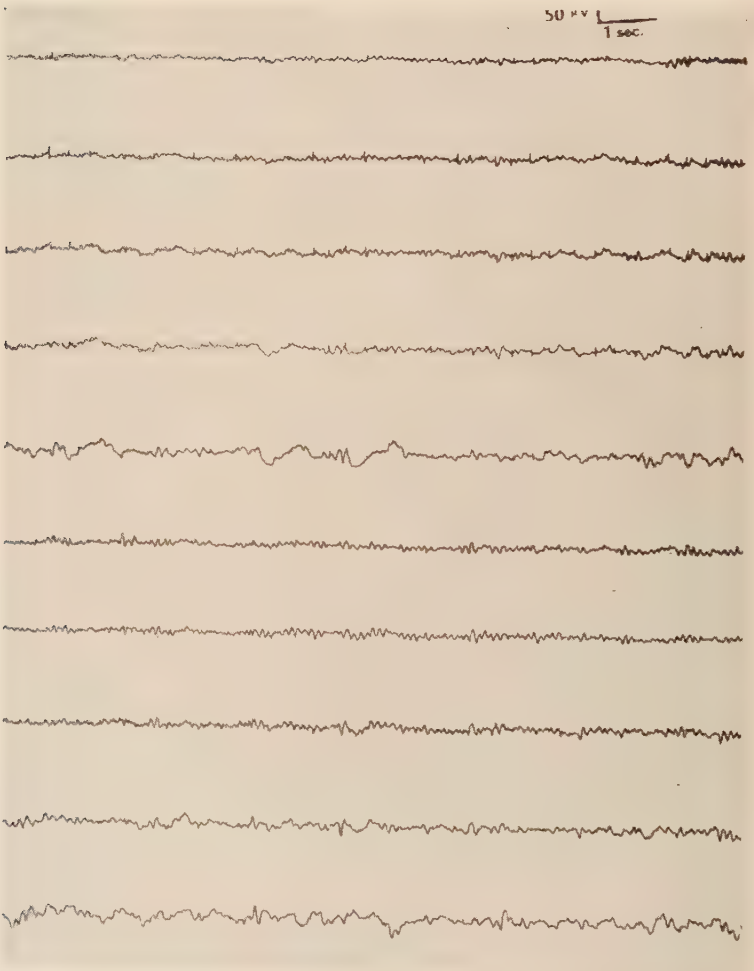


FIGURE 32 *a*

FIGURE 32 *b*



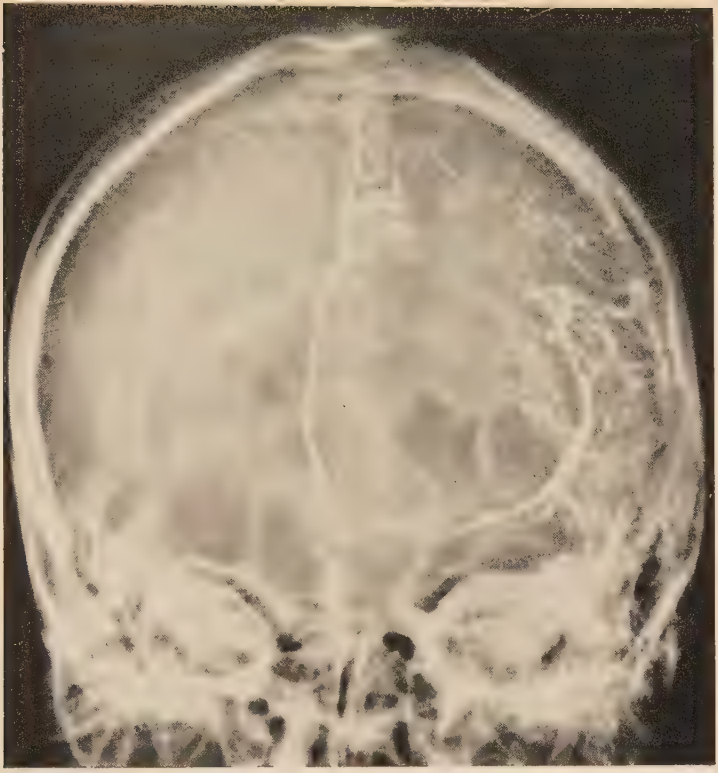


FIGURE 32 *c*

FIGURE 32 *d*

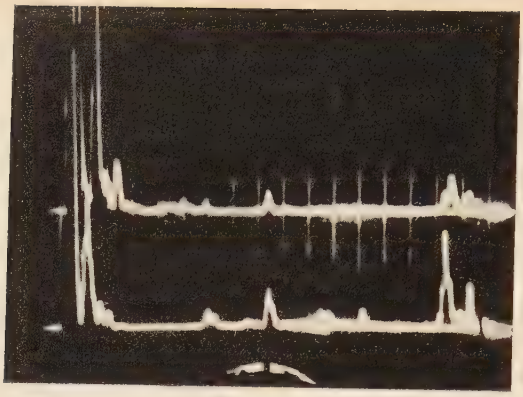
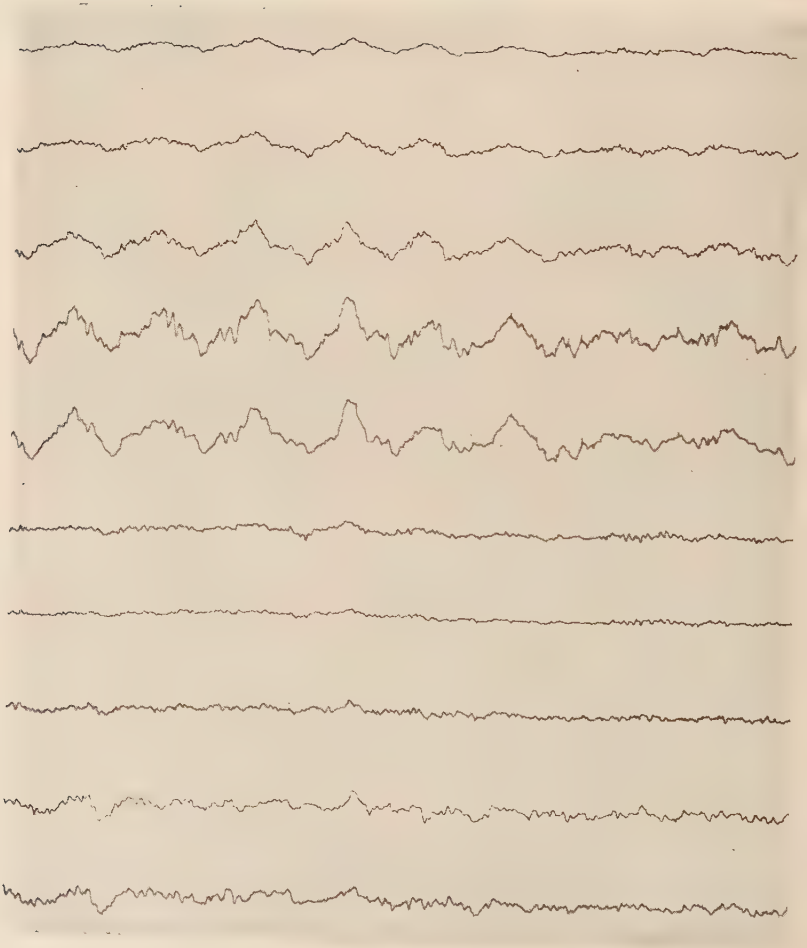


FIGURE 32 *e*

FIGURE 32 *f*



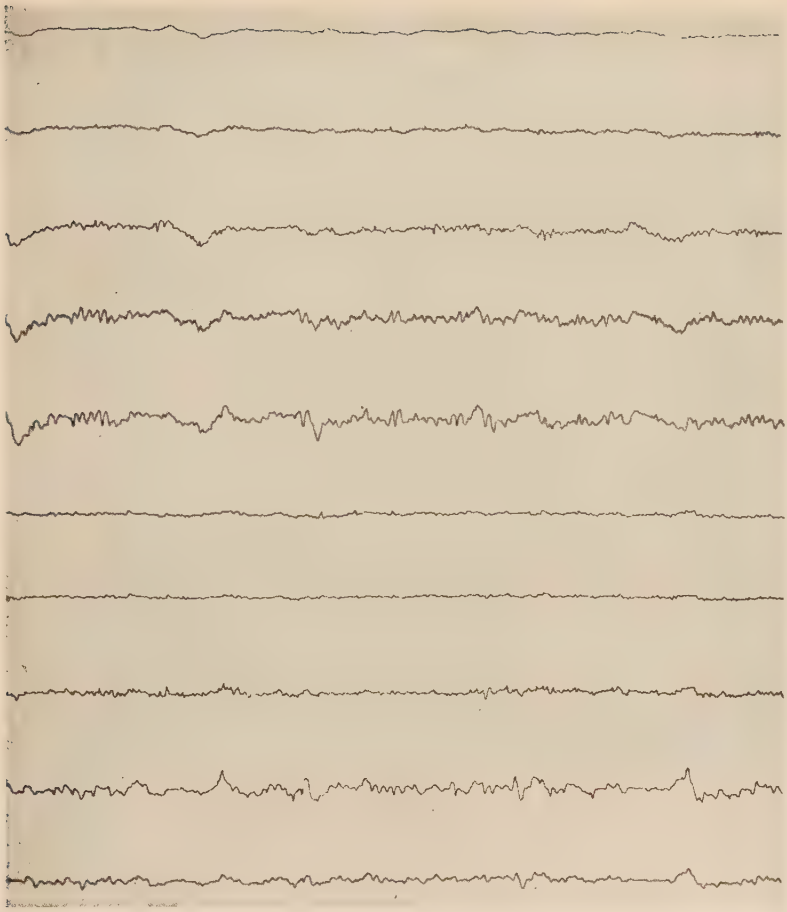


FIGURE 32 *g*

Echo-médian le 15 mai 1964 (*fig. 32 e*) :

En place.

Très surpris de ce résultat, nous refaisons l'examen le 19 mai 1964 et nous obtenons le même résultat, lequel est d'ailleurs confirmé par :

Artériographie carotidienne gauche le 16 mai 1964 (*fig. 32 h-i*) :

— Qui montre un léger débord artériel de 3 à 4 mm, mais pas de déplacement veineux.

Le malade est revu en septembre 1964.

E.E.G. le 16 septembre 1964 (*fig. 32 k*) :

Accentuation de nouveau du foyer d'ondes delta polymorphe frontal gauche et apparition d'une activité delta pointue pariétale gauche.

Persistance du déficit du rythme alpha homo-latéral.

Echo-médian le 16 septembre 1964 (*fig. 32 j*) :

Déplacement de 10 mm vers la droite.

FIGURE 32 *h*

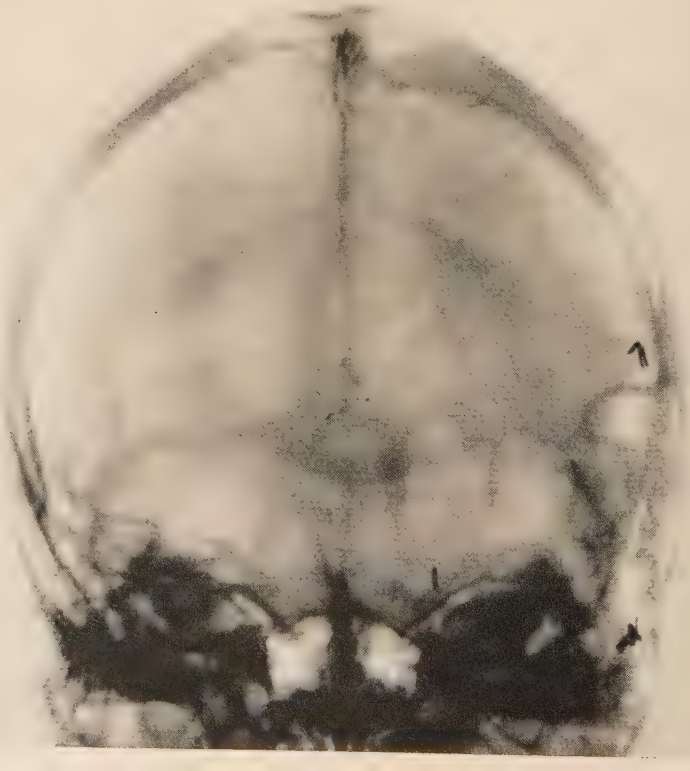


FIGURE 32 *i*

FIGURE 32 *j*

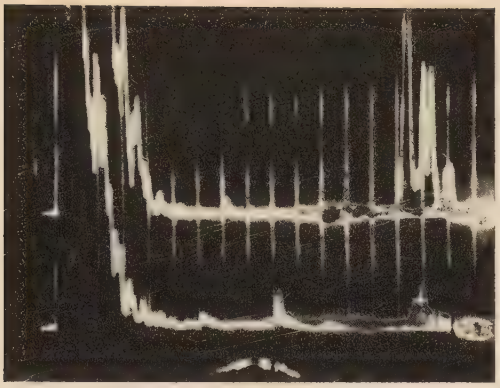
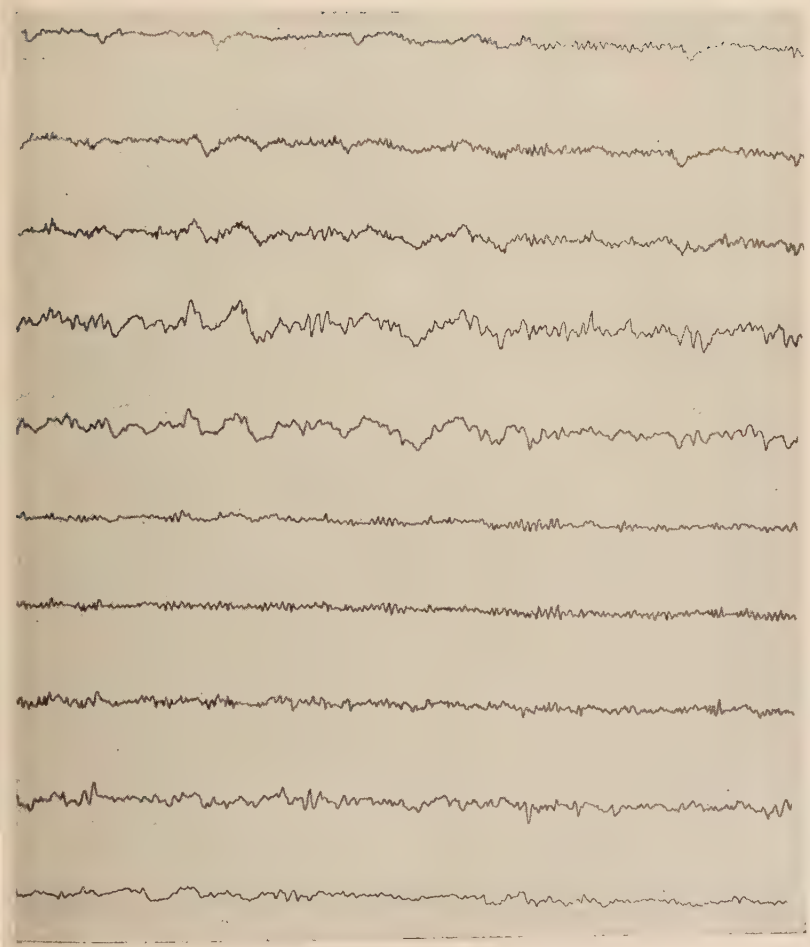


FIGURE 32 *k*



OBSERVATION N° 19

Pou... Jacques, cinquante ans

Surveillance évolutive : glioblastome temporal gauche

Adressé à la Clinique Neuro-Chirurgicale le 17 août 1964 pour comitialité.

Il s'agit de crises généralisées nocturnes ; apparues pour la première fois en mars 1964, elles vont se répéter à la fréquence de une par mois jusqu'au 31 juillet où survient un état de mal comitial.

Le malade est hospitalisé à Lyon, puis transféré à Paris.

Lors du premier examen dans le Service, en août 1964, il n'existe aucun signe neurologique.

F.O. le 17 août 1964 :

Normal.

E.E.G. le 17 août 1964 (*fig. 33 b*) :

Foyer d'ondes delta de 1/2 à 2 c/s, temporal antérieur et frontal bas à gauche.

Rythme alpha à 9 c/s assez régulier des deux côtés et bien réactif.

Premier écho-médian le 21 août 1964 (*fig. 33 a*) :

Déplacement de 4 mm vers la droite.

Artériographie carotidienne gauche le 27 août 1964 (*fig. 33 c-d*) :

— Déplacement artériel modéré.

— Déplacement de la V.C.I. de 5 mm vers la droite.

G.E.G. le 15 septembre 1964 :

Foyer d'hyperactivité rolandique inférieur et sylvien, évoquant la présence d'une tumeur type glioblastome.

Deuxième écho-médian le 19 septembre 1964 :

Déplacement de 5 mm vers la droite.

Encéphalographie fractionnée le 21 septembre 1964 (*fig. 33 e*) :

— Déplacement de 4 à 5 mm de la partie postérieure du septum et du troisième ventricule.

Etant donné le siège de la tumeur, aucune intervention n'est pratiquée et le malade est repris par sa famille.

Il est à nouveau hospitalisé en novembre 1964, soit deux mois plus tard, considérablement aggravé.

Il présente une hémiplégie droite, un V.I. droit et des troubles psychiques.

F.O. :

Montre une stase papillaire.

FIGURE 33 *a*

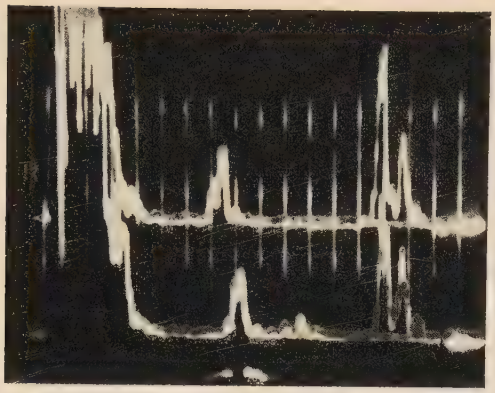
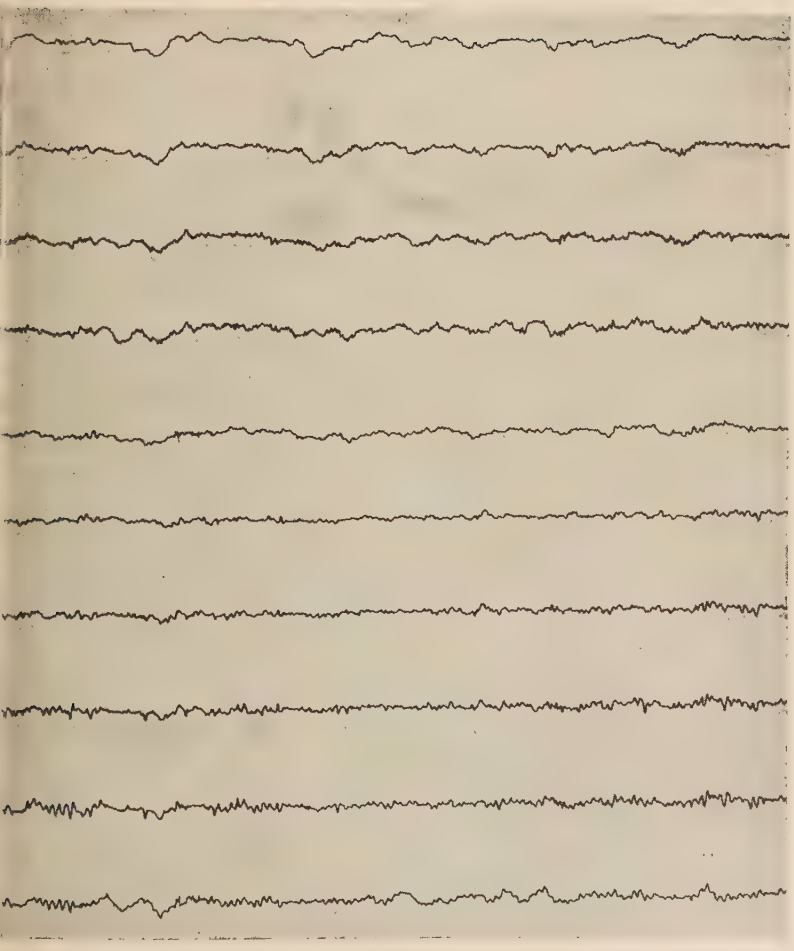


FIGURE 33 *b*



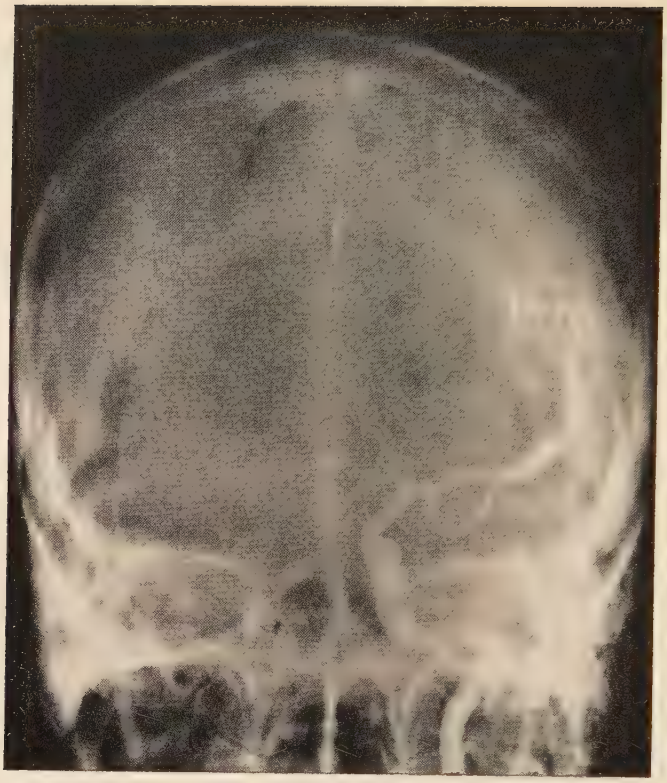


FIGURE 33 *c*

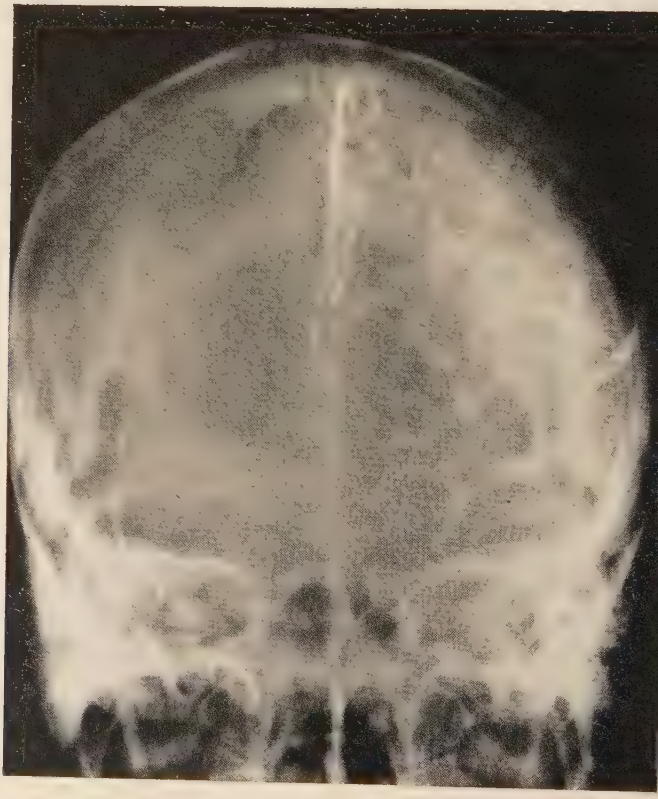
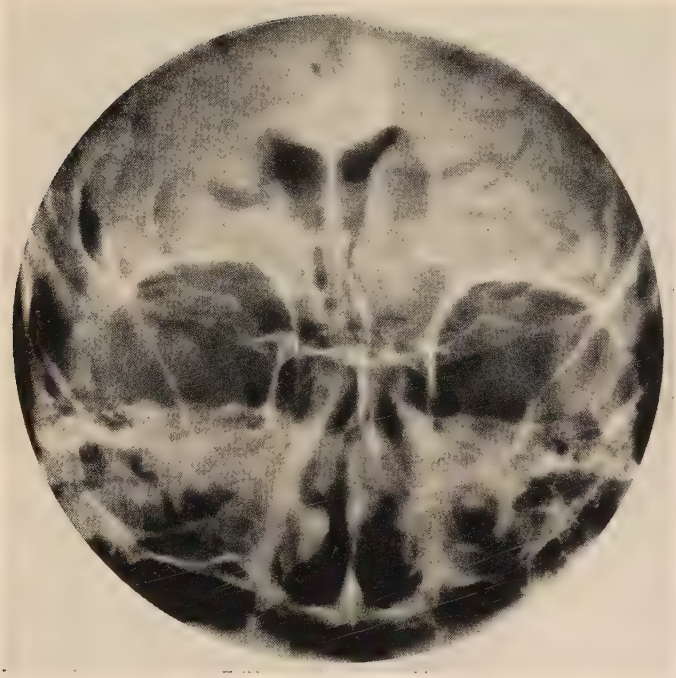


FIGURE 33 *d*

FIGURE 33 *e*



E.E.G. le 12 novembre 1964 (*fig. 33 g*) :

Importante accentuation des anomalies :

— Ondes polymorphes beaucoup plus lentes sur le lobe temporal (0,5 à 34 c/s) s'étendant au lobe frontal, surchargé à ce niveau en ondes monomorphes.

— Déficit du rythme alpha homo-latéral.

Petite perturbation contro-latérale. Surcharge lente monomorphe antérieure.

— Réaction d'arrêt visuelle conservée sur le rythme alpha.

Troisième écho-médian le 12 novembre 1964 (*fig. 33 f*) :

Déplacement de 13 mm vers la droite.

Artériographie carotidienne gauche le 30 novembre 1964 (*fig. 33 h-i*) :

— Augmentation considérable du déplacement, surtout veineux (16 mm).

— Néo-vaisseaux tumoraux.

Intervention le 3 décembre 1964 (à la demande de la famille (Docteur Guyot) :

— Volet temporal gauche. La tumeur n'adhère pas au cortex, mais se trouve à une profondeur de 3 cm. Elle occupe la région temporale moyenne, se dirigeant vers l'insula et le thalamus.

— Etant donné l'envahissement en profondeur, l'ablation ne peut être qu'incomplète.

Décès le 19 décembre 1964.

Vérification :

Envahissement tumoral du noyau lenticulaire, refoulant vers le haut la cavité ventriculaire.

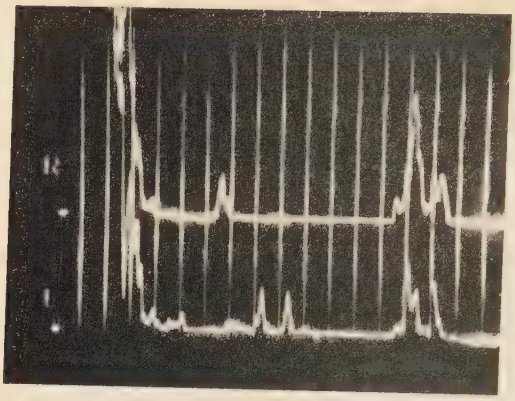


FIGURE 33 *f*

FIGURE 33 *g*

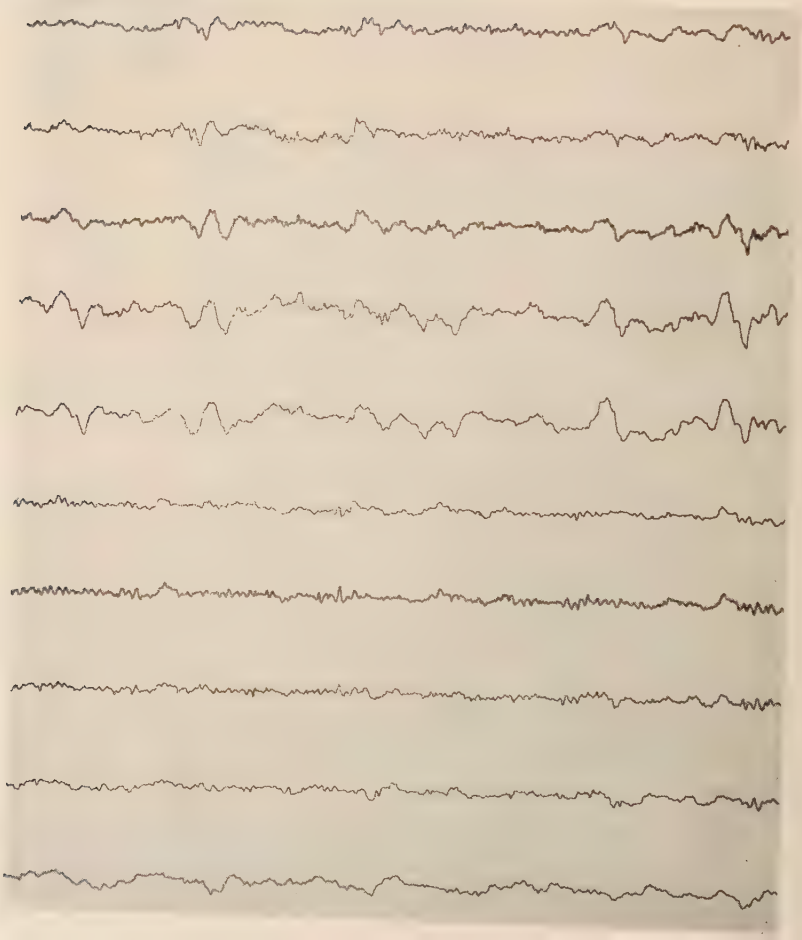


FIGURE 33 *h*

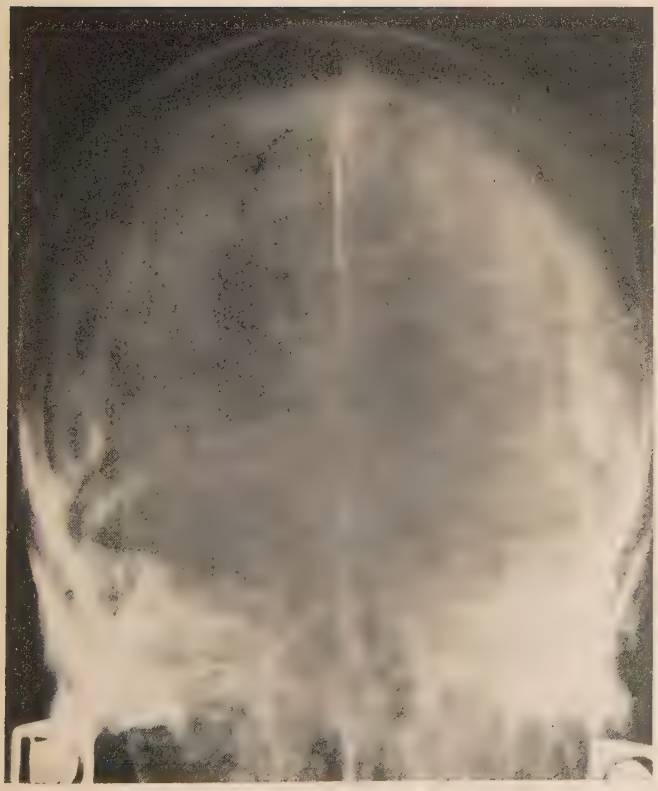


FIGURE 33 *i*

TROISIEME PARTIE

•

DISCUSSION

CHAPITRE I

NORMALITE ET ANORMALITE DES RESULTATS

a) La normalité

Nous avons vu que le déplacement de l'écho-médian se mesure en millimètres ; le problème se pose de savoir si le moindre déplacement doit être considéré comme pathologique, ou si au contraire l'emplacement de l'écho-médian est sujet à une certaine variation, même chez le sujet normal.

Le critère de normalité varie entre 1 et 3 mm selon les auteurs.

Nous avons adopté 2 mm comme limite de variation physiologique. Cette tolérance correspond aux constatations faites chez les sujets témoins ; d'ailleurs, la ligne médiane cérébrale ne correspond pas exactement à la ligne médiane crânienne (topométrie crânio-encéphalique Delmas-Pertuiset). Il faut aussi considérer l'éventualité d'une très discrète asymétrie crânienne, l'existence de bosselures osseuses, la possibilité d'une légère asymétrie dans l'emplacement de la sonde.

b) Les échos pathologiques

1) Les différents auteurs indiquent comme pourcentage de validité des chiffres allant de 84 à 99 % et comme causes principales d'erreurs :

— les erreurs de lecture ;
— l'asymétrie crânienne ;
— l'écho sur les plexus choroïdes ;
— l'écho sur la faux (qui ne se déplace pratiquement pas).

2) Dans notre travail, dans 95 % des cas, les résultats de l'écho étaient concordants :

— avec les données des examens neuro-radiologiques de contraste ;

— ou à défaut avec les données de l'intervention, de l'autopsie, voire simplement de l'évolution.

Mais ceci ne signifie pas que cet examen permette toujours de faire le diagnostic de processus expansif intra-crânien. En fait, ce que montre l'écho, c'est le déplacement des structures médianes quelle qu'en soit la cause.

Les processus sous-tentoriels, les processus de la base et les processus bilatéraux lui échappent.

Par contre, l'écho détecte les processus expansifs hémisphériques latéralisés (tumeurs, abcès, hématomes traumatiques ou non), ainsi que les affections hémisphériques latéralisées avec œdème (ramollissement et contusion).

Parmi les processus expansifs hémisphériques latéralisés, les processus frontaux et para-sagittaux lui échappent avec une grande fréquence.

CHAPITRE II

LES ERREURS

Nous avons apprécié la validité de l'écho :

— Chaque fois que c'était possible par comparaison du déplacement avec la veine cérébrale interne sur l'angiographie, ou avec le troisième ventricule sur l'encéphalographie gazeuse.

— Dans les autres cas, sur la probabilité de déplacement (selon qu'il existe ou non un processus expansif et selon sa localisation).

Vingt-deux fois sur 827, l'écho était ininterprétable par :

— Absence d'écho-médian d'un côté.

— Echos supplémentaires nombreux, amples, masquant l'écho-médian et empêchant de l'identifier avec certitude ; si bien que nous avons préféré ne pas donner de résultat, plutôt qu'un résultat ayant de nombreuses chances d'être erroné. Il faut noter qu'il s'agissait le plus souvent dans ces cas d'affection avec dilatation du troisième ventricule.

Vingt fois sur 827, il a fourni un faux renseignement.

Au total, l'écho a été en défaut 42 fois sur 827.

- FAUX DÉPLACEMENTS = *9 fois*

— *5 sont indiscutables :*

— 4 sont dus à des erreurs de technique, ou du moins ne satisfont pas aux critères de validité que nous nous sommes fixés.

a) *Deux fois dans des cas de dilatation du troisième ventricule :*
— pour l'un, l'erreur peut s'expliquer de la manière suivante : l'écho était représenté par une seule branche qui correspondait vraisemblablement à la même paroi ventriculaire lorsque la sonde était à droite et lorsqu'elle était à gauche ;
— pour l'autre, bien que l'écho ait été bifide, la différence de taille des deux branches a entraîné une erreur d'appréciation à la lecture.

b) Décalage de l'écho contro-latéral dans un ramollissement cérébral.

c) Décalage (passé inaperçu) du point de départ dans une comitialité.

d) Une erreur dont la cause est impossible à préciser dans un cas de syphilis, avec des signes neurologiques. Echo déplacé de 3 mm, pas de déplacement veineux.

— *4 sont discutables :*

a) 1 méningiome para-sagittal frontal :
— déplacement de l'écho de 7 mm ;
— déplacement veineux de 2 mm seulement, mais l'angiographie avait été pratiquée vingt-six jours avant l'écho.

b) 1 métastase occipitale :
— déplacement de l'écho de 5 mm ;
— déplacement veineux de 2 mm ;
— la seule structure déplacée sur l'encéphalographie gazeuse était la partie postérieure du septum.

c) 1 accident vasculaire chez une hypertendue :
— déplacement de 4 mm ;
— l'angiographie pratiquée la veille ne montrait pas de déplacement veineux.

d) 1 accident vasculaire chez un éthylique :
— déplacement de 4 mm ;
— l'angiographie pratiquée six jours plus tôt ne montrait pas de déplacement veineux.

• Pas de déplacement dans les formations expansives = *11 fois*

— 2 cas sont discutables, car le déplacement veineux était minime : 2 mm pour l'un (astrocytome temporal), 3 mm pour l'autre (méningiome olfactif). Or, comme nous considérons que le déplacement n'est significatif qu'au-delà de 2 mm, il est évident que les cas frontières sont d'appréciation difficile.

— 2 fois (dans des hématomes traumatiques, l'un extra-dural sous embarrure, l'autre intra-cérébral), il n'y a pas eu d'artériographie.

— 7 fois, il s'agissait d'erreurs indiscutables :

a) Une tumeur de la base avec kyste intra-ventriculaire (troisième ventricule) : pas de déplacement de l'écho-médian ; déplacement veineux de 8 mm. Deux explications sont possibles :

— d'une part, la veine était déplacée de 8 mm dans son segment antérieur, mais son segment postérieur était en place ;

— d'autre part, il est possible que l'écho-médian se soit formé sur la paroi du kyste intra-ventriculaire proche de la ligne médiane.

b) Un astrocytome temporal et un gliome temporal dont nous n'avons pas revu les artériographies (transmises dans un autre hôpital), mais qui étaient manifestement des erreurs techniques.

c) Enfin, une récidive de gliome frontal, un astrocytome frontal et deux hématomes sous-duraux frontaux, dont l'examen échoencéphalographique paraît techniquement bon, pour lesquels il est difficile de fournir une explication à l'absence de déplacement.

Au total, en ce qui concerne les résultats erronés, les échos-médians en place sont sensiblement plus nombreux que les « faux déplacements ». Le plus souvent, il s'agit d'erreur de technique.

Parmi les causes d'erreurs, nous signalons :

— L'asymétrie de l'emplacement de la sonde.

— L'asymétrie de l'image de l'écho-médian recueillie (qui peut provenir d'une inclinaison différente de la sonde).

— Lorsqu'il existe un certain degré de dilatation du troisième ventricule, le risque est de ne prendre que l'une des branches de l'écho-médian qui devrait être bifide.

— Cette erreur peut entraîner aussi bien une fausse absence de déplacement qu'un faux déplacement et, dans ce dernier cas, l'erreur est grave car incontrôlable mathématiquement.

Il peut s'agir d'erreurs de lecture :

— Mauvaise identification de l'écho-médian : écho sur les ventricules latéraux, échos para-médians.

Il est cependant des cas où l'examen est techniquement et mathématiquement valable et où aucune explication évidente ne peut être proposée. Ces cas se voient avec une fréquence particulière dans les processus frontaux (4 fois).

CHAPITRE III

VALIDITE DE L'ECHO-MEDIAN COMPARAISON AVEC LES EXAMENS NEURORADIOLOGIQUES DE CONTRASTE

Afin d'essayer de comprendre pourquoi des processus expansifs intra-crâniens, notamment parmi les lésions frontales, échappent à l'écho, nous avons comparé systématiquement sur un certain nombre de dossiers les déplacements de l'écho-médian aux déplacements des structures médianes sur l'encéphalographie gazeuse et des vaisseaux médians sur l'angiographie de face.

1) La comparaison entre le déplacement échoencéphalographique et le déplacement des structures médianes (troisième ventricule et septum)

Elle a porté sur un nombre de cas relativement restreint, car l'encéphalographie gazeuse est beaucoup moins fréquemment pratiquée que l'artériographie carotidienne. Ses indications sont différentes et portent plus volontiers sur des cas où il n'y a pas de raison que l'écho soit déplacé du fait de la localisation du processus expansif, ou sur des cas où l'artériographie douteuse n'indique pas de déplacement des vaisseaux médians.

Aussi, le plus souvent, nous avons simplement été amené à effectuer un contrôle de l'absence de déplacement de l'écho-médian par l'absence de déplacement des structures médianes. Pour les 9 cas où il existait un déplacement des structures médianes, le déplacement de l'écho était proche de celui de la partie postérieure du troisième ventricule, éventuellement de celui de la partie postérieure du septum,

mais indépendant du déplacement de la partie antérieure et supérieure du septum, de même que de la partie antérieure du troisième ventricule.

Tableau XXIX :
Comparaison entre le déplacement de l'écho-médian et les déplacements de la partie postérieure du septum et de la partie postérieure du troisième ventricule

Septum	*Troisième ventricule*	*Echo-médian*	*Diagnostic*
	6	3	T. pariét.-rol. D. + atrophie G.
8	4	5	Astrocytome pariétal G.
15	10	10	Astrocytome pariéto-roland. D.
7	7	5	T. pli courbe D.
4	5	4	T. temp. moy. D.
	4	3	Métastase pariét. G.
5	0	3 à 5	Métastase occip. D.
4	3	4	Gliome centre ovale G.
	6	6	Métastases bilatérales

2) Comparaison entre le déplacement de l'écho-médian et le déplacement des vaisseaux médians (artère péri-calleuse et veine cérébrale interne)

Ces comparaisons n'ont pu être faites que sur 63 cas correspondant à ceux où le dossier angiographique était resté à notre disposition.

Les diagrammes des *figures 34* et *35* montrent :

1° Que d'une manière générale, la comparaison entre le déplacement échoencéphalographique et le déplacement vasculaire est moins satisfaisant pour l'artère péri-calleuse que pour la veine cérébrale interne.

Si nous considérons les trois segments artériels : basal, vertical et supérieur :

— le déplacement du segment basal n'a aucun rapport avec le déplacement de l'écho-médian ;
— le segment vertical en a assez peu ;
— le segment le plus intéressant à étudier est le segment supérieur.

Mais même pour ce segment :

a) Il existe — qualitativement — un certain nombre de cas dissociés, c'est-à-dire :

— déplacement artériel sans déplacement de l'écho (7 fois sur 63);

— déplacement de l'écho sans déplacement de l'artère (1 fois sur 63).

b) D'autre part — quantitativement — la comparaison entre l'importance des déplacements de l'artère et de l'écho, mesurée en millimètres, n'est pas très satisfaisante.

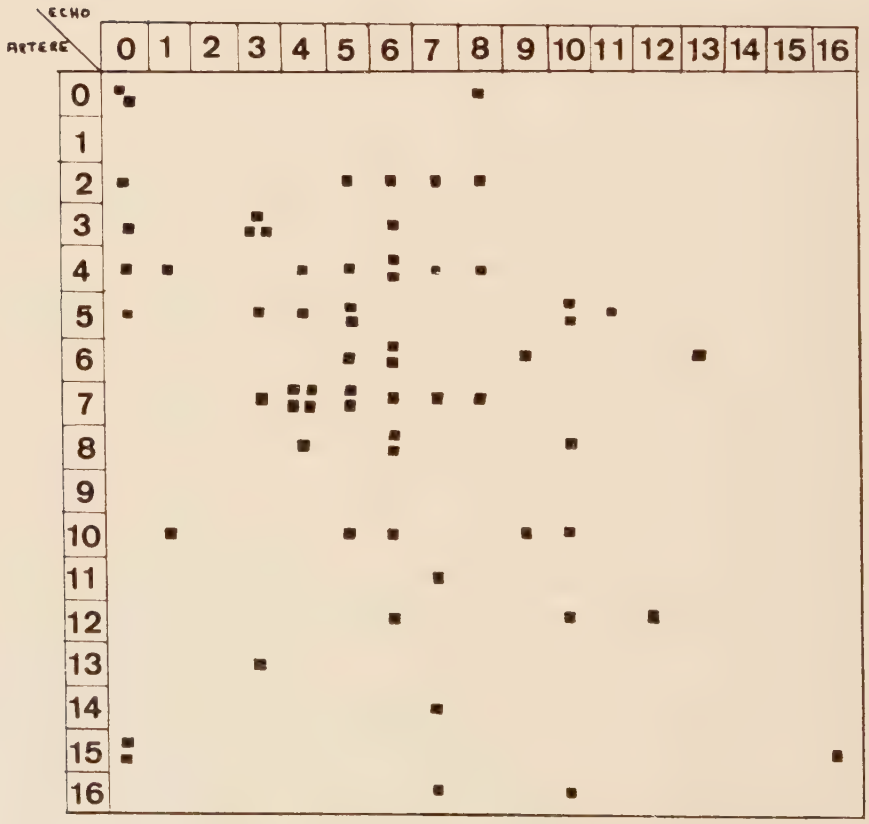


FIG. 34 : Comparaison entre le déplacement de l'écho (*en mm*) et le déplacement du segment supérieur de l'artère péricalleuse (*en mm*)

2° Comparaison entre le déplacement de l'écho et le déplacement de la veine cérébrale interne :

a) Deux fois seulement, nous avons noté une dissociation franche (déplacement de la veine sans déplacement de l'écho).

b) Mais jamais de déplacement de l'écho sans déplacement veineux.

c) Les déplacements mesurés en millimètres de la veine cérébrale interne et de l'écho, bien qu'inégaux, sont cependant plus proches.

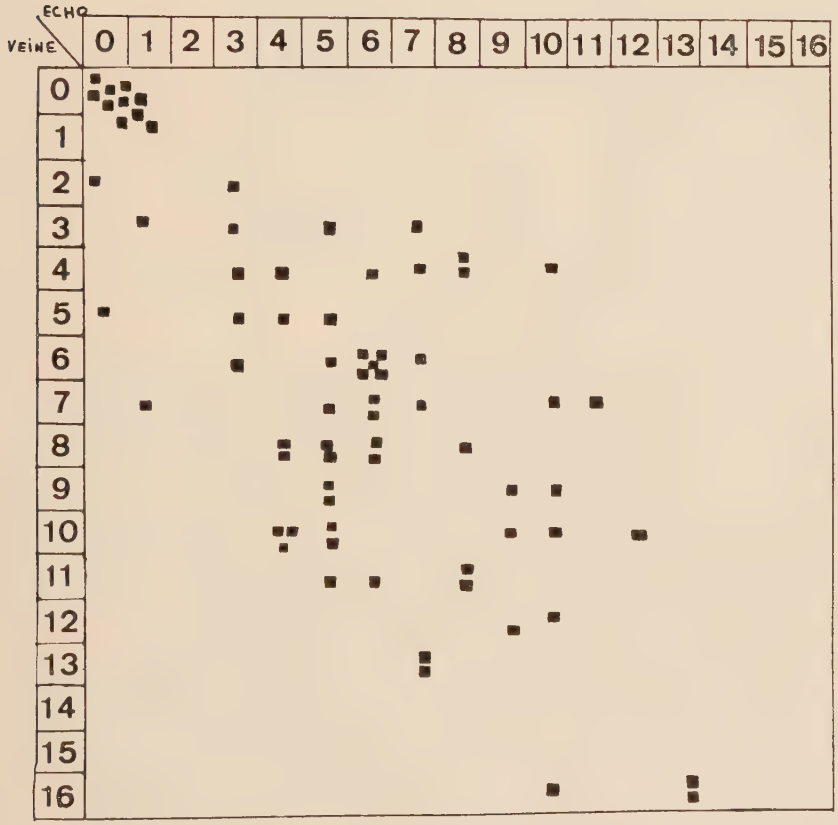


FIG. 35 : Comparaison entre le déplacement de l'écho (*en mm*) et le déplacement de la veine cérébrale interne (*en mm*)

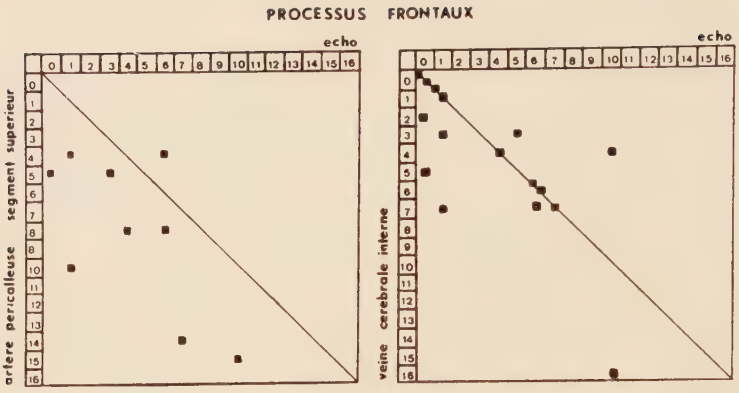


FIGURE 36 *a*

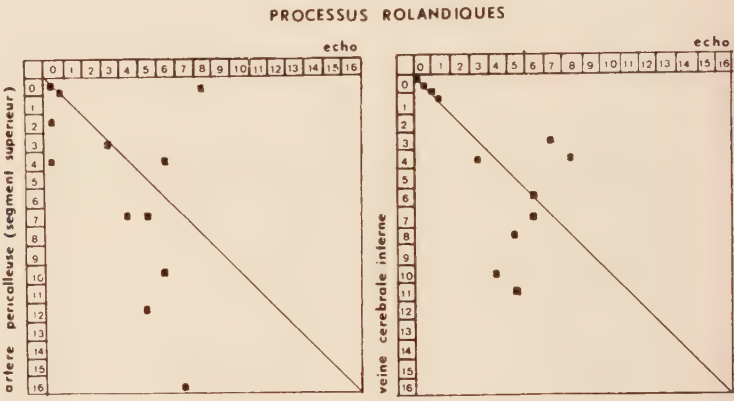


FIGURE 36 *b*

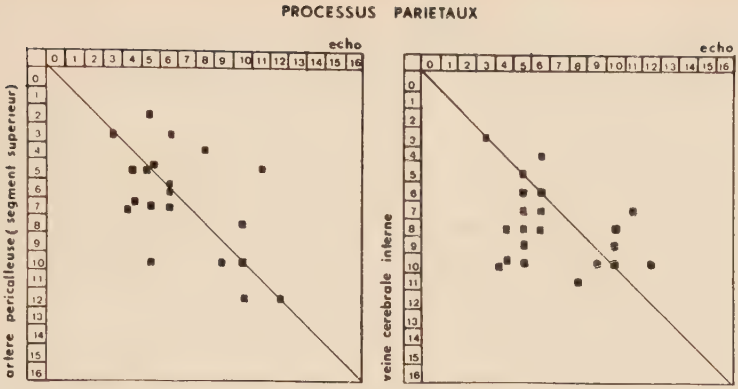
3) COMPARAISON ENTRE LE DÉPLACEMENT DE L'ÉCHO ET LE DÉPLACEMENT VASCULAIRE (SEGMENT SUPÉRIEUR DE LA PÉRI-CALLEUSE ET VEINE CÉRÉBRALE INTERNE) SELON LA LOCALISATION DU PROCESSUS EXPANSIF (*fig. 36* et *37*)

— Une première constatation : le rapport entre le déplacement de l'écho-médian et le déplacement du segment supérieur de la péri-calleuse est plus étroit pour les processus temporaux et surtout pariétaux que pour les processus frontaux ou rolandiques.

— Pour le déplacement veineux : on observe dans tous les cas une certaine correspondance avec le déplacement de l'écho-médian, qui s'avère cependant plus grande dans les processus temporaux et pariétaux.

— Que les déplacements de l'écho correspondent plus au déplacement de la veine cérébrale interne, qu'à ceux de l'artère péri-calleuse, laisse supposer que l'examen échoencéphalographique explore *une région plus proche de la veine cérébrale interne que de l'artère*

FIGURE 37 *a*



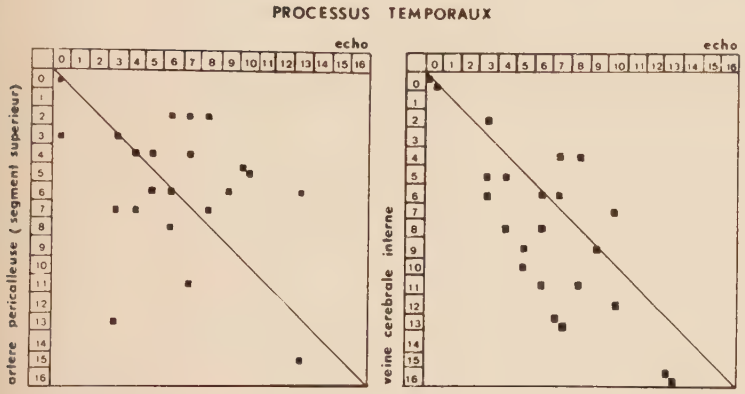


FIGURE 37 *b*

péri-calleuse. Nous avons vu que les veines cérébrales internes cheminent dans la toile choroïdienne, formant le *toit du troisième* ventricule.

Il est généralement admis, depuis JOHANSON, que des lésions hémisphériques antérieures entraînent une déviation importante de l'artère cérébrale antérieure, non accompagnée d'une déviation correspondante ou en tout cas nettement moins importante du phlébogramme profond ; parallèlement, nous notons l'absence ou un déplacement modéré de l'écho.

Inversement, une lésion expansive hémisphérique postérieure, surtout lorsqu'elle est profonde, n'entraîne qu'un minime déplacement de l'artère cérébrale antérieure, alors que le phlébogramme profond est dans ce cas toujours refoulé vers l'hémisphère opposé ; d'où déplacement de l'écho-médian.

En outre, il a été noté que les deux segments de la veine cérébrale interne, lorsqu'ils sont individualisés, peuvent être plus ou moins déviés l'un par rapport à l'autre.

Donc :

1° Un processus frontal détermine un déplacement artériel important. Si ce processus est frontal postérieur, il peut entraîner un déplacement veineux portant essentiellement sur le segment antérieur du phlébogramme profond ; l'écho se trouve beaucoup moins déplacé — voire pas déplacé du tout.

2° Au contraire, si le processus expansif est temporal (surtout temporal postérieur), pariétal ou thalamique, le segment postérieur de la veine cérébrale interne est déplacé, et la corrélation avec l'écho s'avère bonne ; elle est bonne également dans ce cas avec le segment postérieur de la péri-calleuse qui est directement repoussé.

3° Le siège en hauteur du processus expansif influe également sur l'importance du déplacement veineux et de l'écho-médian :

— un processus situé à l'horizontale du trou de Monro (comme les tumeurs pariétales basses) entraîne un déplacement maximum de la veine cérébrale interne et de l'écho-médian ;

— au contraire, un processus para-sagittal, du fait de la fixité de la faux du cerveau, n'entraîne pas ou peu de déplacement latéral, donc pas de déplacement de la veine cérébrale interne et pas de déplacement de l'écho-médian ;

— un processus bas situé (dans la fosse temporale) entraîne un déplacement plus modéré de la veine cérébrale interne et de l'écho-médian.

4° Bien souvent, on ne retrouve pas le même déplacement mesuré en millimètres pour la veine et pour l'écho, la veine étant généralement plus déplacée que l'écho :

— les sériographies sont habituellement pratiquées de face en incidence semi-axiale, prenant la veine cérébrale interne en enfilade, superposant sa partie antérieure et sa partie postérieure et empêchant de les identifier. Sur l'image obtenue, on mesure le déplacement global qui en fait est celui du segment le plus déplacé ; or, le segment le plus mobile de la veine est son segment antérieur ; on peut supposer que le déplacement de l'écho suit celui du segment postérieur de la veine ;

— dans certains cas où l'incidence de la sériographie était légèrement différente (projection de face ou avec un rayon légèrement incliné), permettant de dérouler davantage la veine cérébrale interne et de distinguer ses deux portions, nous avons constaté que le déplacement veineux différait selon le

segment considéré, pouvant même aller de 10 mm à 0. Ceci explique l'absence d'une concordance parfaite entre le déplacement veineux et le déplacement de l'écho ;

— une autre cause d'erreur dans l'appréciation exacte du déplacement veineux qui devrait compenser l'erreur d'appréciation faite précédemment, vient du fait que la veine cérébrale interne n'est pas strictement médiane, mais située latéralement à 1 ou 2 mm. Ainsi, la mesure du déplacement veineux se faisant à partir de la ligne médiane, est légèrement inférieure au déplacement réel ;

— il faut également tenir compte du fait que les millimètres radiologiques ne correspondent pas exactement à des millimètres de parenchyme cérébral, et ceci d'autant plus qu'il s'agit d'un vaisseau plus antérieur, étant donné l'incidence ;

— bien souvent, échoencéphalogramme et angiographie ont été pratiqués à des dates différentes ;

— enfin, ne pas oublier l'erreur expérimentale sur la mesure du déplacement échoencéphalographique.

4) Role de l'œdème

Le processus expansif peut ne pas être le seul facteur de refoulement des interfaces médianes : il peut s'y ajouter la compression due à l'œdème péri-focal ou à l'hypertension intra-crânienne généralisée.

Ceci explique peut-être pourquoi, lorsque nous avons essayé de faire le même travail dans des cas de ramollissements avec œdème ou de contusions traumatiques, nous avons constaté que les corrélations entre le déplacement de l'écho-médian et le déplacement des vaisseaux étaient peu satisfaisantes. Nous avons ainsi trouvé des stigmates angiographiques d'œdème hémisphérique unilatéral, avec déplacement en masse mais modéré de la péri-calleuse, veine cérébrale interne en place ou légèrement déplacée et écho-médian déplacé entre 2 et 4 millimètres.

En outre, les clichés radiologiques sont souvent moins bons dans ces cas ; ils ne sont pas pratiqués sous anesthésie générale, car ce que l'on recherche c'est l'existence ou non d'un hématome ; parfois même, il n'y a pas de sériographie mais seulement trois clichés.

CHAPITRE IV

COMMENTAIRES

a) Les structures médianes

Il est difficile de préciser avec certitude la structure médiane responsable de l'écho-médian ; les conceptions des différents auteurs à ce sujet manquent d'unanimité.

Quatre structures essentielles sont mises en cause :

— l'épiphyse ;
— le septum ;
— le troisième ventricule ;
— la scissure interhémisphérique.

Très schématiquement :

— LEKSELL, JEPPSON pensent que l'écho-médian naît sur la glande pinéale, qu'elle soit macroscopiquement ou seulement histologiquement calcifiée (sauf chez l'enfant). Il faut signaler à ce propos le travail expérimental de JEPPSON.

— GORDON, SCHIEFER rendent responsables le septum et le troisième ventricule.

— AMBROSE, KIKUCHI incriminent le troisième ventricule.

— Alors que pour DE VLIEGER, NEWELL, BRAAK, l'interface siège sur la citerne interhémisphérique.

En fait, la plupart des auteurs s'accordent pour penser que la structure responsable de l'écho-médian varie avec l'emplacement de la sonde.

JEFFERSON et surtout B. LITHANDER ont insisté sur ce problème. Cette dernière a fait un travail expérimental différent quant à la technique de celui de JEPPSON, mais dans le même esprit, afin d'essayer de mettre en évidence la structure responsable de l'écho-médian.

Trois ordres de fait nous ont amené à penser que nous explorions en général la partie postérieure du troisième ventricule.

1° *L'aspect de l'écho-médian,* que nous nous efforçons d'obtenir bifide ; ce qui laisse supposer que la réflexion se fait sur deux parois.

2° *Les essais de corrélation* entre le déplacement de l'écho-médian et :

— le déplacement du septum et du troisième ventricule sur l'encéphalographie gazeuse fractionnée ;

— le déplacement des vaisseaux médians sur l'angiographie : artère péri-calleuse et veine cérébrale interne (voir chapitre précédent).

3° *Des vérifications directes :* l'emplacement de la sonde restant matérialisé lors de l'encéphalographie gazeuse fractionnée (*fig. 38*).

Dans ces conditions, la sonde se projette sur la partie postérieure du troisième ventricule, lorsqu'elle est placée dans les conditions habituelles, c'est-à-dire au contact du pavillon de l'oreille, à la verticale du conduit auditif externe.

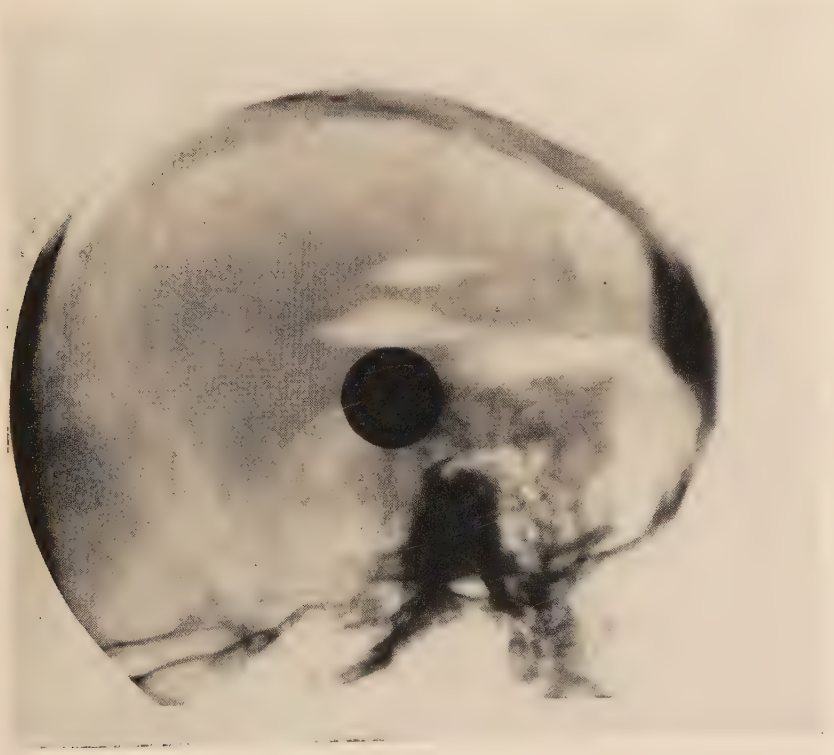


FIG. 38 : Encéphalographie gazeuse
Projection de la sonde sur les structures médianes (3e ventricule)

Il nous est cependant arrivé de ne pas obtenir l'écho-médian dans ces conditions, et de ne l'obtenir que légèrement plus haut et plus en avant ; la sonde se projetait alors au niveau de la partie antérieure du troisième ventricule.

b) Les indications de l'écho

1) L'écho-médian comme complément de l'E.E.G.

Nous avons vu que l'écho-médian est beaucoup plus souvent déplacé lorsque les anomalies E.E.G. sont focalisées, que dans les autres types de tracé (anomalies latéralisées, généralisées ou tracé normal).

Anomalies focalisées :

— L'association d'anomalies E.E.G. focalisées et d'un déplacement de l'écho-médian indique pratiquement l'existence d'un processus expansif intra-crânien.

— L'absence de déplacement de l'écho-médian, lorsqu'il existe des anomalies focalisées, ne permet pas d'éliminer une lésion expansive intra-crânienne, mais si l'on tient compte de la localisation du foyer, l'on constate que l'absence de déplacement :

— dans un foyer frontal ..... 1 fois sur 2
— dans un foyer rolandique ..... 1 fois sur 3
— dans un foyer temporal ..... 1 fois sur 10
— dans un foyer pariétal ..... 1 fois sur 12

risque de laisser échapper un processus expansif intra-crânien.

Anomalies latéralisées :

— L'écho-médian est beaucoup moins souvent déplacé.

— L'absence de déplacement de l'écho-médian ne permet pas d'éliminer un processus expansif intra-crânien, une lésion expansive sur deux n'a pas entraîné de déplacement.

— La présence d'un déplacement ne permet pas d'affirmer l'existence d'un processus expansif intra-crânien. Une fois sur deux, nous avons constaté qu'il s'agissait d'une affection vasculaire avec œdème diffus.

Anomalies généralisées :

— Sont rarement dues à une lésion expansive hémisphérique.

— L'écho-médian est très rarement déplacé.

— L'absence de déplacement ne permet pas d'éliminer un processus expansif.

— L'existence d'un déplacement ne permet pas d'affirmer la présence d'une néoformation intra-crânienne.

Il en est de même lorsque *le tracé est normal :*

— Si les deux cas de déplacement de l'écho-médian en rapport avec une tumeur para-sagittale sont intéressants « individuellement », ils n'ont statistiquement pas d'intérêt.

L'importance du déplacement :

— Entre 2 et 4 mm (sauf lorsque les anomalies E.E.G. sont focalisées), on ne peut préciser si le déplacement est dû à une lésion expansive ou à l'œdème d'un hémisphère.

— Au-dessus de 4 mm, la probabilité est grande pour qu'il s'agisse d'un processus expansif (sur notre série, 2 ramollissements seulement ont entraîné un déplacement de 5 mm).

— Au-dessus de 6 mm, nous n'avons jamais observé de processus non expansif. Il y a donc une quasi-certitude pour qu'il s'agisse d'une néoformation.

Au total, chez les malades suspects de processus expansif intra-crânien, l'écho fournit un argument de plus, tout en étant totalement dénué de danger :

— *lorsqu'il est positif,* il incite à poursuivre les investigations ;

— *lorsqu'il est négatif,* il doit être interprété en fonction du contexte et notamment des résultats E.E.G. :

— Associé à des anomalies latéralisées ou généralisées, il ne permet pas d'éliminer un processus expansif.

— Associé à des anomalies focalisées, frontales ou rolandiques, il ne permet pas de conclure.

— Par contre, si les anomalies sont temporales ou pariétales, il rend très peu probable un processus expansif.

2) L'écho-médian chez les traumatisés

— En traumatologie d'urgence, l'échoencéphalogramme est un examen intéressant car :

— il est rapide ;

— donnant, en principe, lorsqu'il est positif, à la fois la notion d'une lésion expansive et le côté.

— Mais il a des limites :
  — il ne permet pas de situer la lésion expansive :
    — ni dans sa nature : hématome extra-dural, sous-dural ou intra-cérébral ;
    — ni dans sa localisation.
  — surtout les hématomes bilatéraux, les hématomes frontaux risquent de lui échapper ;
  — il ne permet pas de distinguer entre hématome et contusion.

L'échoencéphalogramme « en urgence » ne doit pas être considéré comme argument définitif, mais simplement comme une donnée supplémentaire permettant au neuro-chirurgien de prendre une décision ; couplé avec l'E.E.G., l'information s'accroît ; ce dernier examen restant essentiel dans les jours suivants.

Dans les traumatismes anciens, l'écho-médian est également un examen intéressant, mais là encore il demande à être comparé aux résultats des autres examens, ce qui, en fait, est plus facile, car les examens ne sont pas pratiqués dans la même atmosphère d'urgence que chez les traumatisés aigus. Les examens peuvent être discutés, répétés, critiqués.

3) L'écho-médian comme moyen de surveillance

Il est difficile de tirer des conclusions de cette partie de notre travail, car elle a porté sur un nombre trop restreint de cas.

Echo-médian post-opératoire :

Après une intervention neuro-chirurgicale, l'écho-médian peut rester déplacé pendant un certain temps, dont la durée est difficile à préciser. Il semble que ce soit après les interventions pour hématomes traumatiques que l'on observe le plus souvent une persistance du déplacement.

En l'absence d'écho-médian pré-opératoire, la mise en évidence d'un déplacement après intervention ne nous paraît pas être un argument suffisant pour penser à une hémorragie secondaire. Seule une augmentation du déplacement par rapport à l'écho initial ou à un écho-médian post-opératoire plus précoce aurait une valeur.

Il faut noter le cas particulier de malades opérés d'une tumeur cérébrale dont l'ablation a été incomplète et qui gardent un déplacement.

Chez les traumatisés :

Il peut être intéressant de suivre les traumatisés crâniens grâce à l'écho. Dans les contusions, il semble que le retour de l'écho à la normale se fasse dans des délais variables.

Surveillance des malades

Enfin, l'écho, qui peut être répété aussi souvent qu'il est nécessaire, paraît *avoir un intérêt dans la surveillance au long cours des malades :*

— chez lesquels les examens neuro-radiologiques ont laissé un doute sur l'existence d'une néoformation ;
— porteurs de tumeurs confirmées, soumis à un traitement médical.

Bien que s'écartant de notre propos, il nous a paru intéressant de mettre en évidence quelques applications très particulières de l'échoencéphalographie :

— écho sur hématome ;
— écho sur tumeur ;
— aspect particulier de l'échoencéphalogramme dans certaines contusions ou dans certains ramollissements ;
— repérage des ventricules latéraux.

Si ces particularités sont statistiquement peu importantes, c'est surtout parce qu'elles n'ont pas été systématiquement recherchées, mais ont été trouvées par hasard lors d'un examen de routine. Il est évident que pour trouver un écho sur hématome, il faut envoyer le faisceau ultra-sonore perpendiculairement à la paroi de cet hématome, et les rares fois où nous l'avons mis en évidence, c'est que notre faisceau ultra-sonore, dirigé perpendiculairement aux structures médianes, se trouvait également perpendiculaire à l'hématome. Il en est de même pour l'écho sur tumeur.

CONCLUSIONS

I. — Des recherches neuro-radiologiques et particulièrement la pneumographie ont confirmé la notion avancée par d'autres auteurs :

Le faisceau d'ultra-sons appliqué au-dessus du pavillon de l'oreille se trouve réfléchi, dans le plan médio-sagittal, par une surface limitée au tiers postérieur du troisième ventricule et à son voisinage immédiat.

II. — Sur le matériel de malades examinés, la relation la plus étroite s'est révélée entre le déplacement de l'écho-médian et celui de la veine cérébrale interne sur l'angiographie de face.

III. — Sur 467 malades examinés en électroencéphalographie (en dehors des traumatisés crâniens) : 173 avaient un foyer franc ; sur ces malades, 91 avaient un écho déplacé de plus de 2 mm.

IV. — Sur 124 sujets atteints de formations expansives, ayant un foyer franc à l'E.E.G. : 90 avaient un écho dévié ; parmi eux : 58 appartenaient à la catégorie des néoformations pariéto-temporales.

V. — Sur 124 sujets atteints de formations expansives ayant un foyer franc à l'E.E.G. : 17 avaient un écho en place ; parmi eux : seulement 3 appartenaient à la catégorie des néoformations pariéto-temporales.

VI. — Dans les traumatismes aigus, vu l'urgence, l'écho à résultat positif a été comparé à l'artériographie de face :

— sur 25 hématomes : l'écho a été déplacé 15 fois ;

— sur 50 contusions : l'écho a été déplacé 12 fois.

VII. — Sur des formations expansives traitées médicalement ou chirurgicalement, l'écho-médian s'est montré une assez bonne méthode pour suivre l'expansion ou le retour à la normale d'un hémisphère atteint.

Vu, le Doyen :
CORDIER

Vu, le Président de Thèse :
FISCHGOLD

Vu et Permis d'imprimer,
le Recteur de l'Académie de Paris :
ROCHE

BIBLIOGRAPHIE

Aubaniac (R.), Porrot (J.). — Radio-anatomie générale de la tête. Masson, Paris, 1955.

Ballantine (H.T. Jr), Bolt (R.H.), Huter (T.F.), Ludwig (G.D.). — On the detection of intracranial pathology by ultrasound. *Science*, **112**, 525-528, (1950).

Ballantine (H.T.), Bolt (R.H.), Huter (T.F.), Cavalieri (A.), Dyer (I.), Dozois (E.). — The detection of intracranial tumors by use of ultrasound. *M.I.T. Acoustics Lab. Quarterly Progress Report* (1951).

Barrows (H.S.), Dyck, Kurze (T.). — The diagnostic applications of ultrasound in neurological disease. *Neurology*, **15**, 361-365.

Baumgartner (J.), Woringer (E.), Braun (J.P.), Abada (M.). — Phlébogramme cérébral profond de face et ses variations en cas de processus expansif de l'espace intra-crânien sus-tentoriel. *Acta Radiologica*, vol. I, fasc. II, 182-205 (1963).

Braak (J.W. ter), Grandia (W.A.), De Vlieger (M.). — Echo-encephalography as an aid in the diagnosis of subdural and extradural haematomas. *Recent Neurology Research* (Ed. : A. Biedmond et al.) 37-45 (Amsterdam, 1959).

Braak (J.W.), Crezee, Grandia (W.A.), De Vlieger (M.). — The significance of some reflections in echo-encephalography. *Acta Neurochir.* (Wien), **9**, 382-397 (1961).

Chadduck (W.M.) et al. — Extracranial masses complicating the interpretation of echoencephalograms : a new technique for quantitative evalution. *J. Neurosurg.*, **21**, 699-703 (1964).

Ch'en (K.P.), Wu (H.H.), Pan (Y.H.). — Ultrasonics in the diagnosis of intracranial space-occupyines lesions. *Zhong Waik Z.*, **11**, 536-541 (1963).

Ch'en (K.P.), Pan (Y.C.). — Intracerebral ultrasonic exploration. *Chin. Med. J.* (Pékin), **85**, 506-510 (1964).

— Preliminary report on the application of an ultra sonic needle method in the diagnosis of brain neoplasms. *Zhong Waik Z.*, **12**, 261-264 (1964).

Delmas (A.), Pertuiset (B.). — Topométrie crânio-encéphalique chez l'homme. Masson, Paris (1959).

Dognon (A.). — Les ultrasons et leurs applications. P.U.F., Paris (1953).

Dreese (M.J.), Netsky (M.G.). — The clinical use of echoencephalography. *Virginia Med. Monthly*, **90**, 539-548 (1963).

— Studies of lateral reflections in the echoencephalogram. *Neurology* (Minneap.), **14**, 521-528 (1964).

Dussik (K.Th.). — Uber die Moglichkeit, hochfrequente mechanische Schwingungen als diagnostisches Hilfsmittel zu verwerten. *Z. Ges. Neurol. Psychiat.*, **174**, 153-168 (1942).

Donald (I.), Mac Vicar (J.), Brown (T.G.). — Investigation of abdominal masses by pulsed ultrasound. *Lancet*, **7**, 1188-1195 (1958).

Edler (I.), Hertz (C.H.). — The use of ultrasonic reflectoscope for the continuous recording of the movements of heart walls. *Kungl. Fysiogr. Sällskapets i Lund Förhandlingar.*, Bd. 24, Nr 5 (1954).

Effert (S.), Domanig (E.). — Diagnostik intraaurikulärer Tumoren und grosser Thromben mit dem Ultraschall-Echoverfahren. *Dtsch. Med. Wschr.*, **84**, 6-8 (1959).

French (L.A.), Wild (J.J.), Neal (D.). — Detection of cerebral tumors by ultrasonic pulses. Pilot studies on post-mortem material. *Cancer*, **3**, 705-708 (1950).

French (L.A.), Wild (J.J.), Neal (D.). — The experimental application of ultrasonics to the localisation of brain tumors. Preliminary report. *J. Neurosurg.*, **8**, 198-203 (1951).

Fischer (G.), Gérin (P.), Revol (M.), Courjon (J.). — Place de l'échoencéphalographie dans le diagnostic des lésions intra-crâniennes. *Journal de Médecine de Lyon*, **1069**, 85-102 (1965).

Ford (R.), Ambrose (J.). — Echoencephalography. The measurement of the position of midline structures in the skull with high frequency pulsed ultrasound. *Brain*, **86**, 189-196 (1963).

Fry (W.J.). — Intense ultrasound in investigations of the central nervous system. *Advance Biol. Med. Phys.*, **6**, 281-348 (1958).

Geudelin (B.). — Place de l'échoencéphalographie dans les examens complémentaires en neurologie. *Thèse*, Paris (1964).

Gordon (D.M.). — Echoencéphalographie. *Rev. Neurol.*, **99**, 652-653 (1958).

— Echoencephalography. Ultrasonic rays in diagnostic radiology. *Brit. Med. J.*, **5136**, 1500-1504 (1959).

— Echoencephalography. *Medical Electronics, Proceedings of the 2nd Intern. Conference on Medical Electronics*, Paris, 1959, Iliffe, London, 1960.

Grossman (C.C.). — Clinical diagnostic application of ultrasound in brain disorders (Sonoencephalography). *Dis. Nerv. Syst.*, **25**, 403-411 (1964).

Holmes (J.H.). — Medical ultrasonic diagnostic techniques. *Biomed. Sci. Instrum.*, **2**, 11-27 (1964).

Holyst (J.). — Echoencefalographia (ultrasonencefalografia). *Pol. Tyg. Lek.*, **18**, 1749-1752 (1963).

Hueter (T.F.), Bolt (R.H.). — An ultrasonic method for outhining the cerebral ventricules. *J. Acoust. Soc. Amer.*, **23**, 160-167 (1951).

Jefferson (A.). — Some experiences with echoencephalography. *J. Neurol. Psychiat.*, **22**, 83, 84 (1959).

— Clinical experiences with echoencephalography. *Acta Neurochir.* (Wien), **10**, 392-409 (1962).

Jeppsson (S.). — Echoencephalography. III. Further studies on the source of the midline echo, and a clinical evaluation. *Acta Chir. Scand.*, **119**, 455-462 (1960).

— Echoencephalography. IV. The midline echo, an evaluation of its usefulness for diagnosing intracranial expansivities and an investigation into its sources. *Acta Chir. Scand.*, suppl. **272**, 1-151 (1961).

— Echoencephalography. V. A method for recording the intracranial pressure with the aid of the echoencephalographic technique : a preliminary report. *Acta Chir. Scand.*, **128**, 218-224 (1964).

Johanson (C.). — The central veins and deep dural sinuses of the brain. *Acta Radiol.*, suppl. **107** (1954).

Kanaya (H.), Yamazaki. — Ultrasonic diagnosis of intracranial disease. *J. Ther.* (Tokyo), **46**, 753-760 (1963).

Kikuchi (Y.), Uchida (R.), Tanaka (K.), Wagai (T.). — Early cancer diagnosis through ultrasonics. *J. Acoust. Soc. Amer.*, **29**, 824-833 (1957).

Kikuti (S.), Ito (K.). — New method of diagnosis by ultrasonic waves of intracranial disease. *Clin. Surg.* (Tokyo), **18**, 376-381 (1963).

Kramer (G.). — Die Echoenzephalographie. *Deutsch. Med. Wschr.*, **89**, 564-567 (1964).

Leksell (L.). — Echoencephalography (application of ultrasonic testing). Detection of intracranial complications following head injury. *Acta Chir. Scand.*, **110**, 301-315 (1955-1956).

— Echoencephalography. Midline echo from the pineal body as an index of pineal deplacement. *Acta Chir. Scand.*, **115**, 255-259 (1958).

Lithander (B.). — A control method for echoencephalography. *Acta Psych. Scand.*, **35**, 235-240 (1960).

— The clinical use of echoencephalography. *Acta Psychiat. Scand.*, **35**, 241-244 (1960).

— Clinical and experimental studies in echoencephalography. *Acta Psychiat. Scand.*, **36**, suppl. 159, 1-53 (1961).

— Origin of echoes in the echoencephalogram. *J. Neurol. Neurosurg. Psychiat.*, **24**, 22-31 (1961).

Ludwig (G.D.), Stuthers (F.W.). — Consideration underlying the use of ultrasound to detect gallstones and foreign bodies in tissu. *Report 4. United States Naval Medical Research Instit. Bethesda Md.* (1949).

Milbled (G.) et al. — L'échoencéphalographie. Exploration cérébrale par les ultra-sons. *Lille Méd.*, **9**, 712-715 (1964).

Muller (H.R.). — Zur Echoenzephalographie ; ihre Indikation beis Schädel-Hirn-Trauma. *Schweiz. Med. Wschr.*, **94**, 119-124 (1964).

Mundt (G.H.), Hughes (W.F.). — Ultrasonics in ocular diagnosis. *Amer. J. Ophtal.*, **41**, 488-498 (1956).

Naldrett White (D.), Chese (J.N.), Brough, Blanchard (J.B.). — Studies in ultrasonic echoencephalography. I. A scan determination of the M-echo position in a group of patients. *Neurology*, **15**, 81-86 (1965).

Newell (J.A.). — The use of ultrasonics in medical diagnosis. *Third International Conference on Medical Electronics*, 16 (1960).

Oksala (A.), Lethinen (A.). — Uber die diagnostische verwerdung von Ultraschall in der Augenheilkunde. *Ophtalmologica*, **134**, 387-395 (1957).

Pateisky (K.). — Zur Technik der Echoenzephalographie. *Vortrag auf den Tagung der Deutschen, Oesterreichischen und Schweizerischen E.E.G., Gesellschaften*, Zurich, 28 mars 1963.

Persson (A.), Wennberg (A.), Widen (L.). — Valeur diagnostique de l'échoencéphalographie comme complément de l'E.E.G. Résultats préliminaires. *Rev. Neurol.*, **108** (2), 106 (1963).

Planiol (Th.), Mikol (F.), Charpentier (J.), Buisson (J.). — L'échoencéphalographie : premiers résultats après six mois d'investigation en neuro-chirurgie. *Rev. Neurol.*, **110** (5), 489-505 (1964).

Proler (M.L.), North (R.R.), Low (M.D.). — Echoencephalography. The measurement of position of the midlines structures in the skull by pulsed ultrasound. *Med. Rec. Ann.* (Houston), **57**, 416-417 (1964).

Raskind (R.). — Clinical studies in echoencephalography : preliminary report. *J. Int. Surg.*, **42**, 512-515 (1964).

Russoi (G.), Arnold (J.G. Jr). — Neurosurgical experience with echoencephalography. *Med. Ann. D.C.*, **33**, 260-263 (1964).

Saier. — L'échoencéphalographie. Valeur pratique de la méthode en neuro-chirurgie et en neurologie. *Thèse*, Marseille (1964).

Schiefer (W.), Kazner (E.), Bruckner (H.). — The diagnostic possibilities offered by echoencephalography. *Excerpta Medica. International Congress,* serie 60, n° 58 (1963).

— Welche diagnostischen Möglichkeiten bietet die Echoenzephalographie. *Vortrag 2. Europ. Neurochirurgenkongress,* Rome (1963).

— Die Echoenzephalographie, ihre Anwendungsweise und klinischen Ergebnisse. *Fortschr. Neurol. Psychiat.,* **31**, 457-491 (1963).

Schiefer (W.), Kazner (E.). — Das ultraschall Echo Verfarhen (Echoenzephalographie). Eine Methode zur frühzeitigen erkennung raum fordehnder intrakranieller Prozesse. *Med. Mschr.,* **18**, 27-31 (1964).

Schiefer (W.). — Die Echoenzephalographie. Diagnostische Möglichkeiten. *Deutsch. Med. Wschr.,* **89**, 1394-1400 (1964).

Sugaro (O.), Uematsu (S.). — The use of ultrasound in the diagnosis of intracanial lesions. *Surg. Clin. N. Amer.,* **44**, 55-64 (1964).

Tank (T.N.), Hamby (W.). — Echoencephalography : an aid in the diagnosis of intracranial lesions. Report of a case. *Cleveland Clin. Quart.,* **31**, 101-105 (1964).

Tanaka (K.), Kikuchi (Y.), Uchida (R.). — Ultrasonic diagnosis of brain tumor. *Proceeding 3rd Intern. Congress on Acoustics,* 1921-1994, Stuttgart. Elesevier Publishing Comp. Amsterdam (1959).

Taylor (J.C.), Newell (J.A.), Karvounis (P.). — Ultrasonics in the diagnosis of intracranial space-occupying lesions. *Lancet,* **1**, 1197-1199 (1961).

Tsutumi (Y.), Sano (K.), Kuwabara (T.) et al. — A new portable echoencephalograph, using ultrasonic transducers ; and its clinical application. *Med. Electron. Biol. Engin.,* **2**, 21-29 (1964).

Vlieger (M. de), Ridder (H.J.). — Use of echoencephalography. *Neurology,* **9**, 216-223 (1959).

Wild (J.J.). — The use of ultrasonic pulses for the measurement of biologic tissues and the detection of tissue densitiy changes. *Surgery,* **27**, 183-188 (1950).

Wild (J.J.). — Further pilot echographic studies on the histologic structure of tumors of the living intact human breast. *Amer. J. Path.,* **28**, 839-861 (1952).

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION 7

PREMIERE PARTIE

Chapitre I. — HISTORIQUE 11

Chapitre II. — LES STRUCTURES MÉDIANES : ANATOMIE ET DÉPLACEMENTS . . . 14

I. — Anatomie 14

II. — Déplacements 18

DEUXIEME PARTIE

Chapitre I. — TECHNIQUE 25

Chapitre II. — MATÉRIEL 34

Chapitre III. — MÉTHODE 36

Chapitre IV. — RÉSULTATS 37

A) Résultats de l'écho-médian comparés aux données E.E.G. (en dehors des traumatismes) 37

I. — Anomalies focalisées 40

II. — Anomalies latéralisées 47

III. — Anomalies généralisées 48

IV. — Tracés normaux 50

B) L'écho-médian dans les traumatismes. Traumatismes aigus et récents 85

I. — Hématomes 86

II. — Contusions 88

III. — *Commotions, hémorragies méningées, épilepsie traumatique aiguë* 90
IV. — *Traumatismes gravissimes* 92

C) L'écho-médian utilisé comme moyen de surveillance 112
I. — *Surveillance post-opératoire* 112
II. — *Surveillance des traumatismes crâniens* 114
III. — *Surveillance de malades présentant une tumeur hémisphérique* 115

TROISIEME PARTIE

Discussion

Chapitre I. — Normalité et anormalité des résultats 137

Chapitre II. — Les erreurs 139

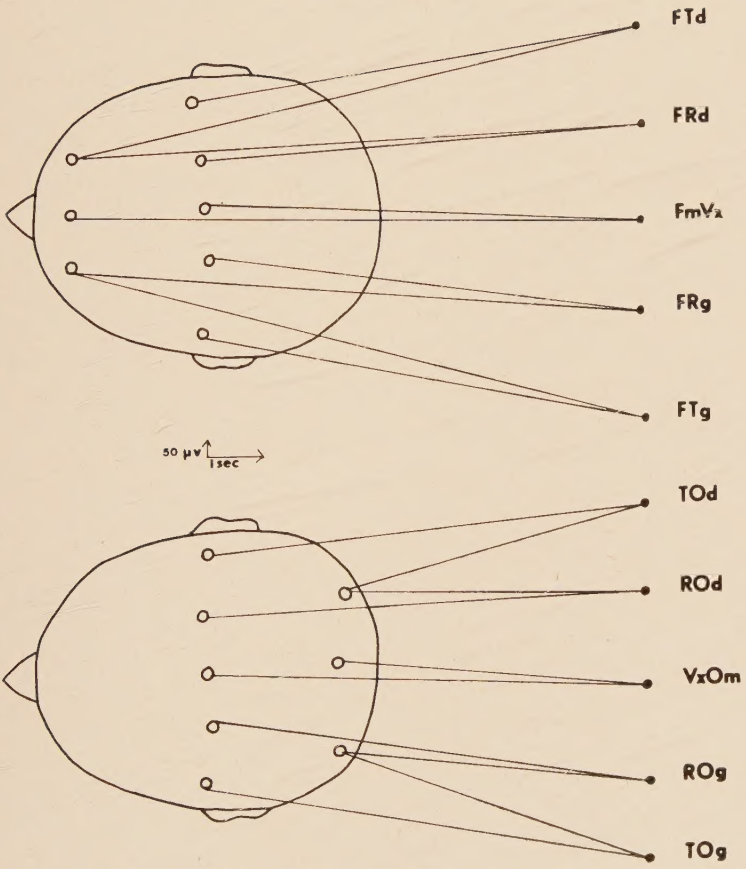
Chapitre III. — Validité de l'écho-médian. Comparaison avec les examens neuroradiologiques de contraste 142

Chapitre IV. — Commentaires 150

Conclusions 157

Bibliographie 159

Imprimerie R. Foulon & Cie, 29, rue Deparcieux, Paris XIV[e]



SCHEMA DE MONTAGE